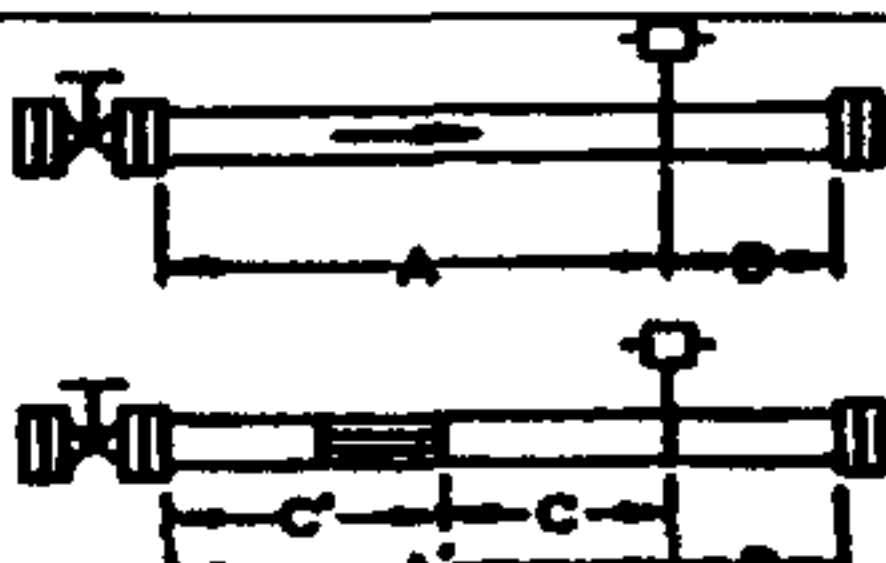
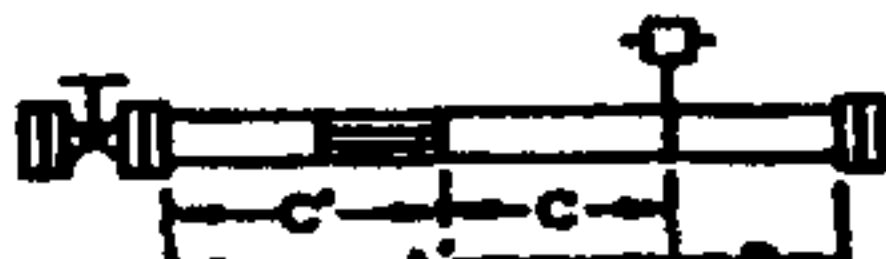


Таблица Г.1 (продолжение)

Номер строки		Наименьшая длина прямолинейного участка ИТ					
		до трубки ANNUBAR					В (после трубки ANNUBAR)
		без струевыпрямителя		со струевыпрямителем			
		А (изгиб в плоскости ANNUBAR)	А (изгиб вне плоскости ANNUBAR)	А'	С	С'	
6.		30	30	8	-	-	4
		-	-	-	4	4	4

П р и м е ч а н и я

1 Для МС в виде запорных, шаровых, пробковых и других дроссельных клапанов, значения наименьших длин прямолинейных участков ИТ приведены в строке 6 (полуоткрытое состояние клапанов) и в строке 1 (открытое состояние клапанов) таблицы Г.1.

2 Для МС в виде насоса, вентилятора, регулирующего клапана, или иного устройства регулирующего расход, расположенного перед трубкой ANNUBAR, значения наименьшей длины прямолинейного участка ИТ приведены в строке 6 таблицы Г.1.

3 Для МС типы которых не приведены в таблице Г.1, значения наименьшей длины прямолинейного участка ИТ должны быть не менее значений, приведенных в строке 6 таблицы Г.1.

Г.2 Наименьшая длина прямых участков ИТ между трубкой “ANNUBAR 485” и ближайшими местными сопротивлениями, для специального режима расположения ANNUBAR на расстоянии $2D$ после изгиба в 90° (от центральной оси ИТ перед изгибом) приведена в таблице Г.2.

Таблица Г.2 – Наименьшие длины прямолинейных участков для монтажа «в колене 90°».

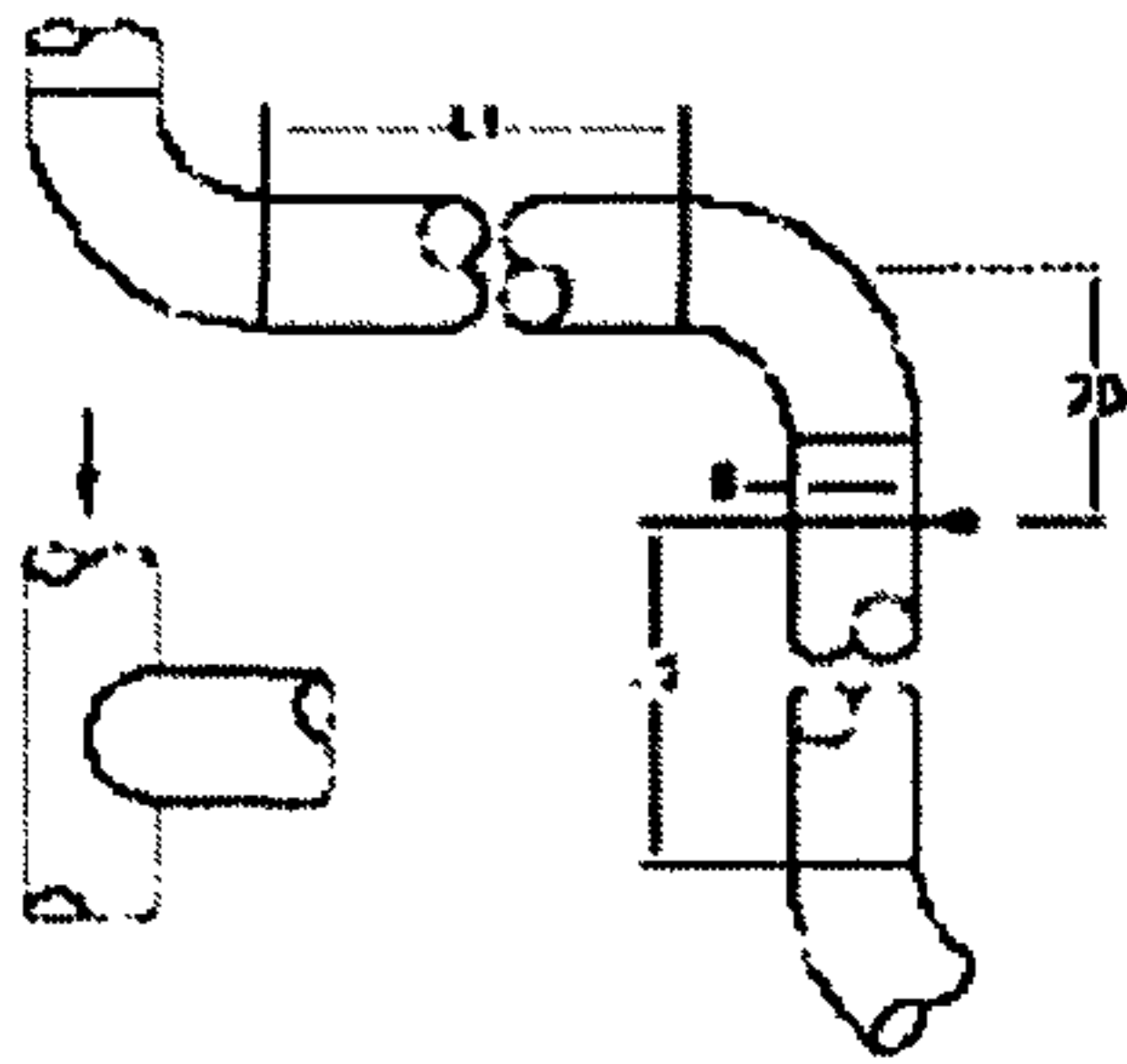
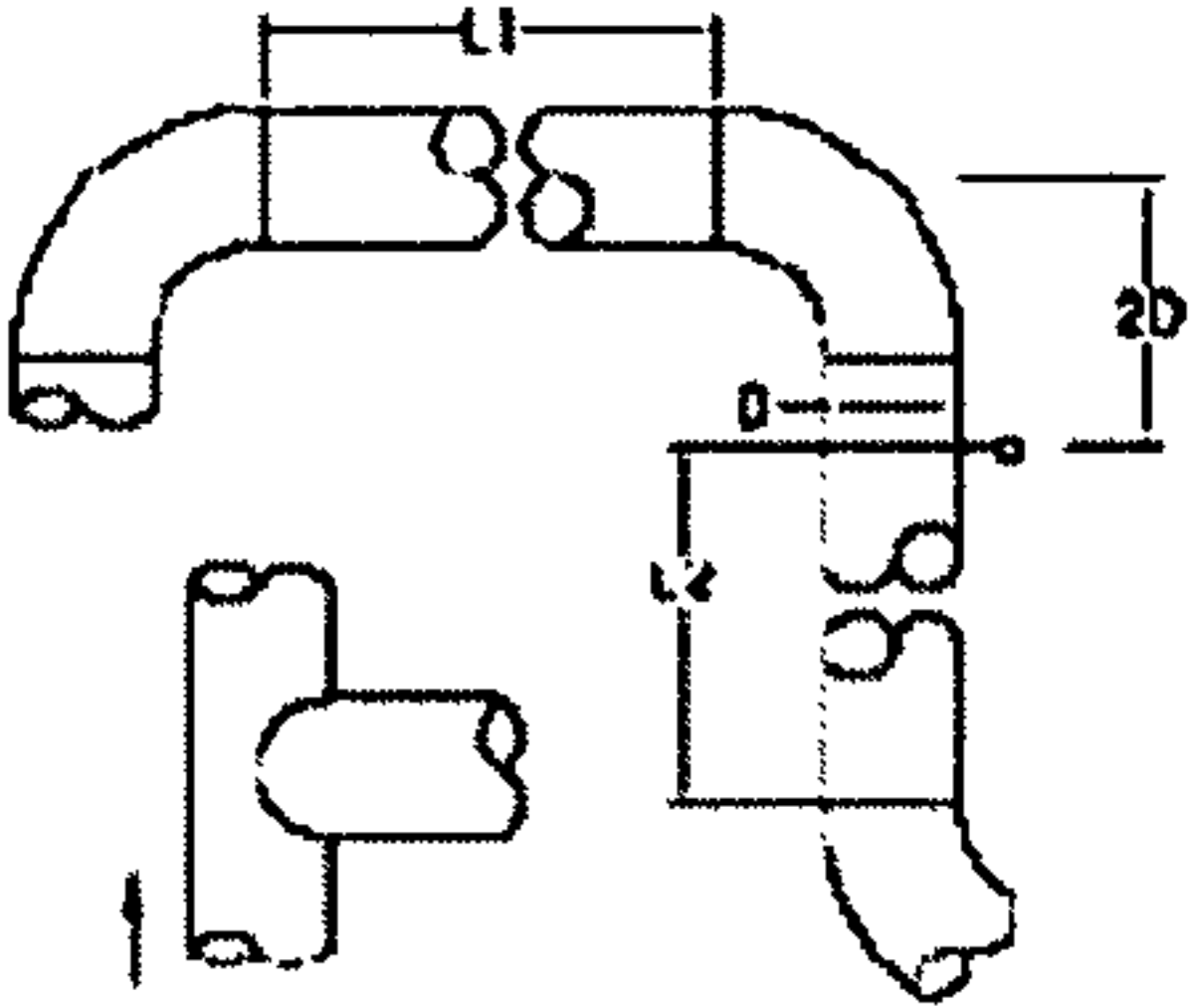
Номер строки	Местное сопротивление		Наименьшая длина прямолинейного участка ИТ	
			L1	L2
1	Одиночное колено 90° не в плоскости установки трубки ANNUBAR		4	2
2	Два 90° колена в одной плоскости (U-образная конфигурация) или тройник в плоскости трубки ANNUBAR		5	2

Таблица Г.2. (продолжение)

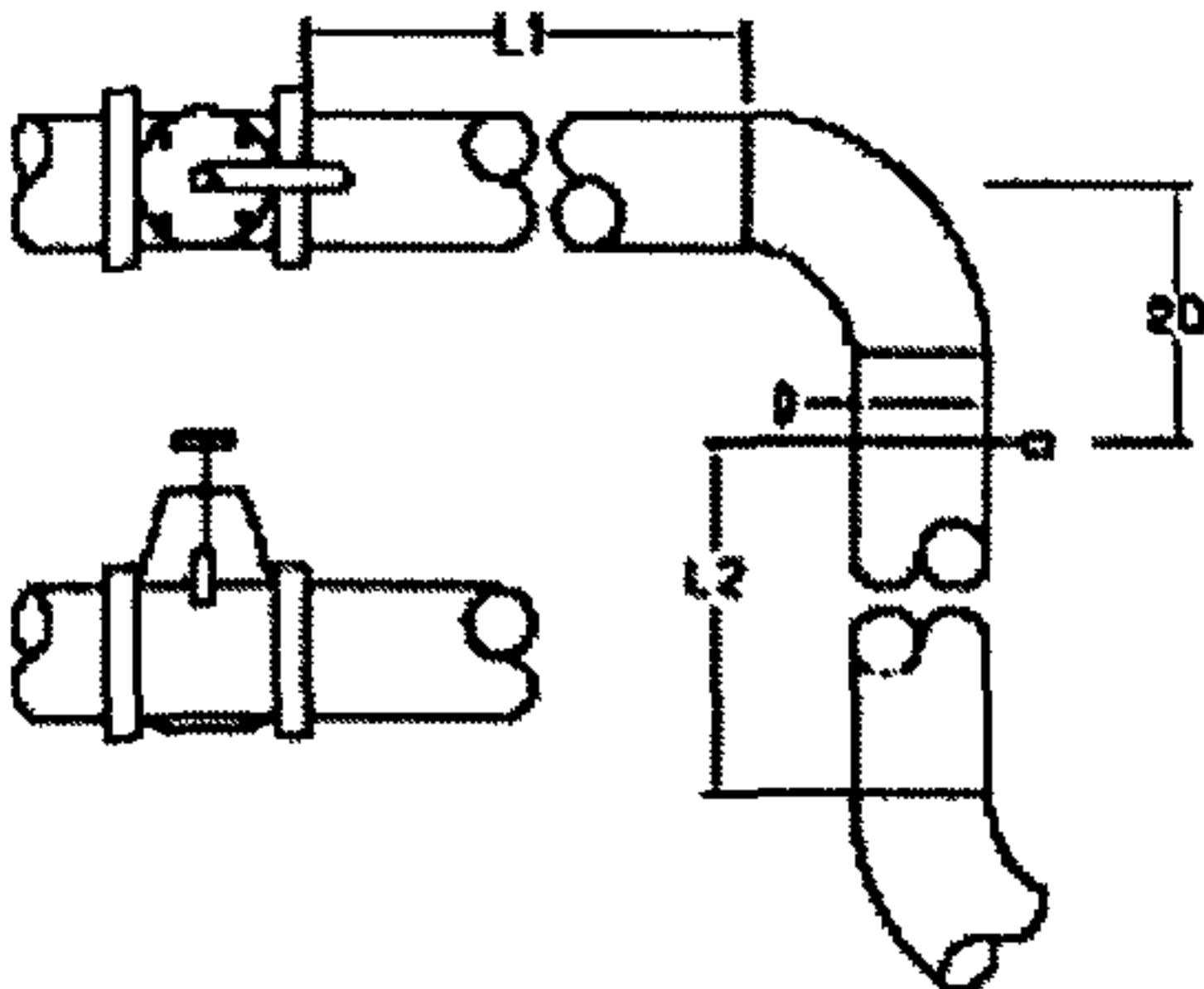
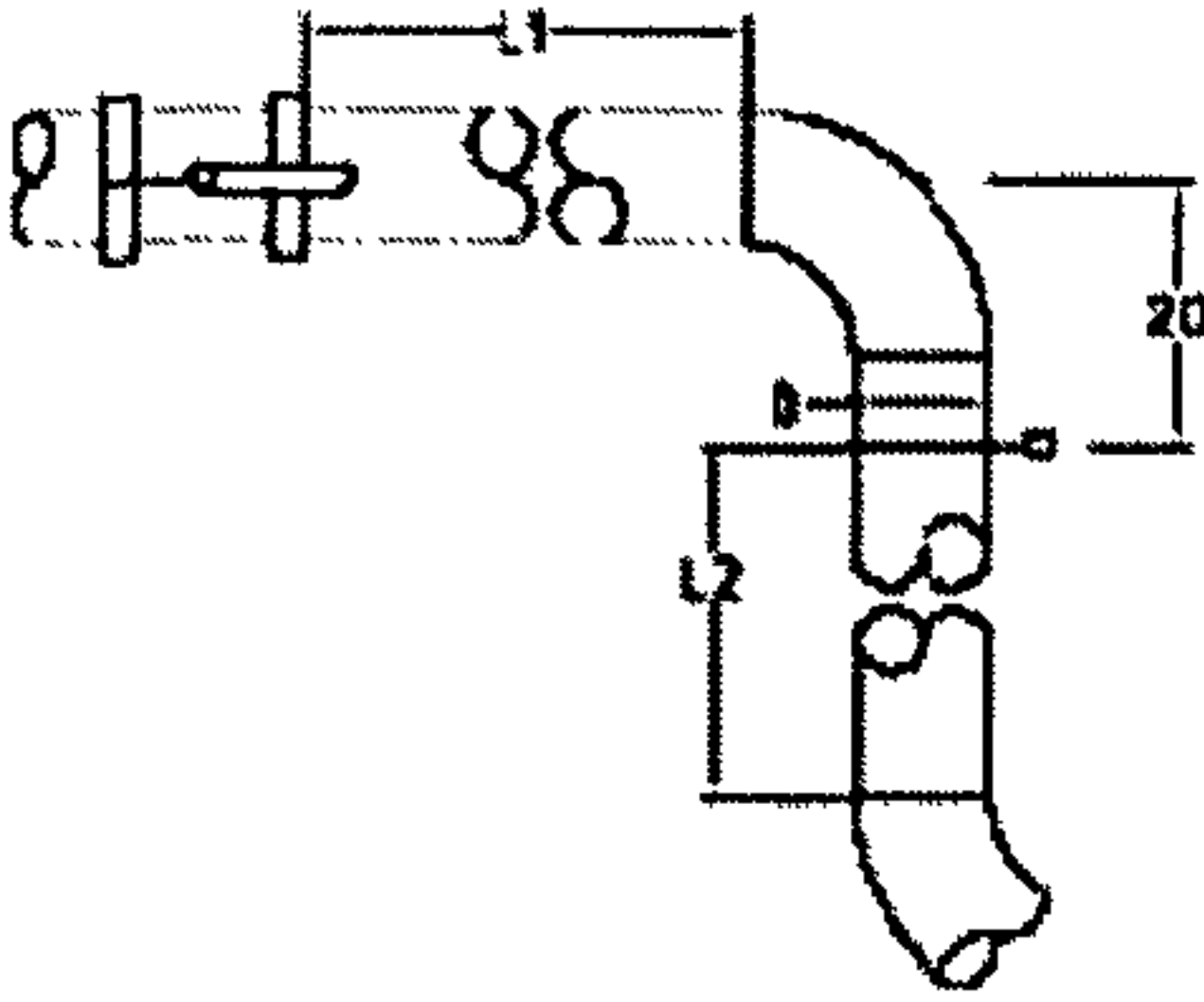
Но м е р с т р о к и	Местное сопротивление		Наименьшая длина прямолиней ного участка ИТ	
			L1	L2
3	Шаровой кран или задвижка в плоскости трубки ANNUBAR		3	2
4	Затвор (заслонка) в плоскости трубки ANNUBAR		5	2

Таблица Г.2. (продолжение)

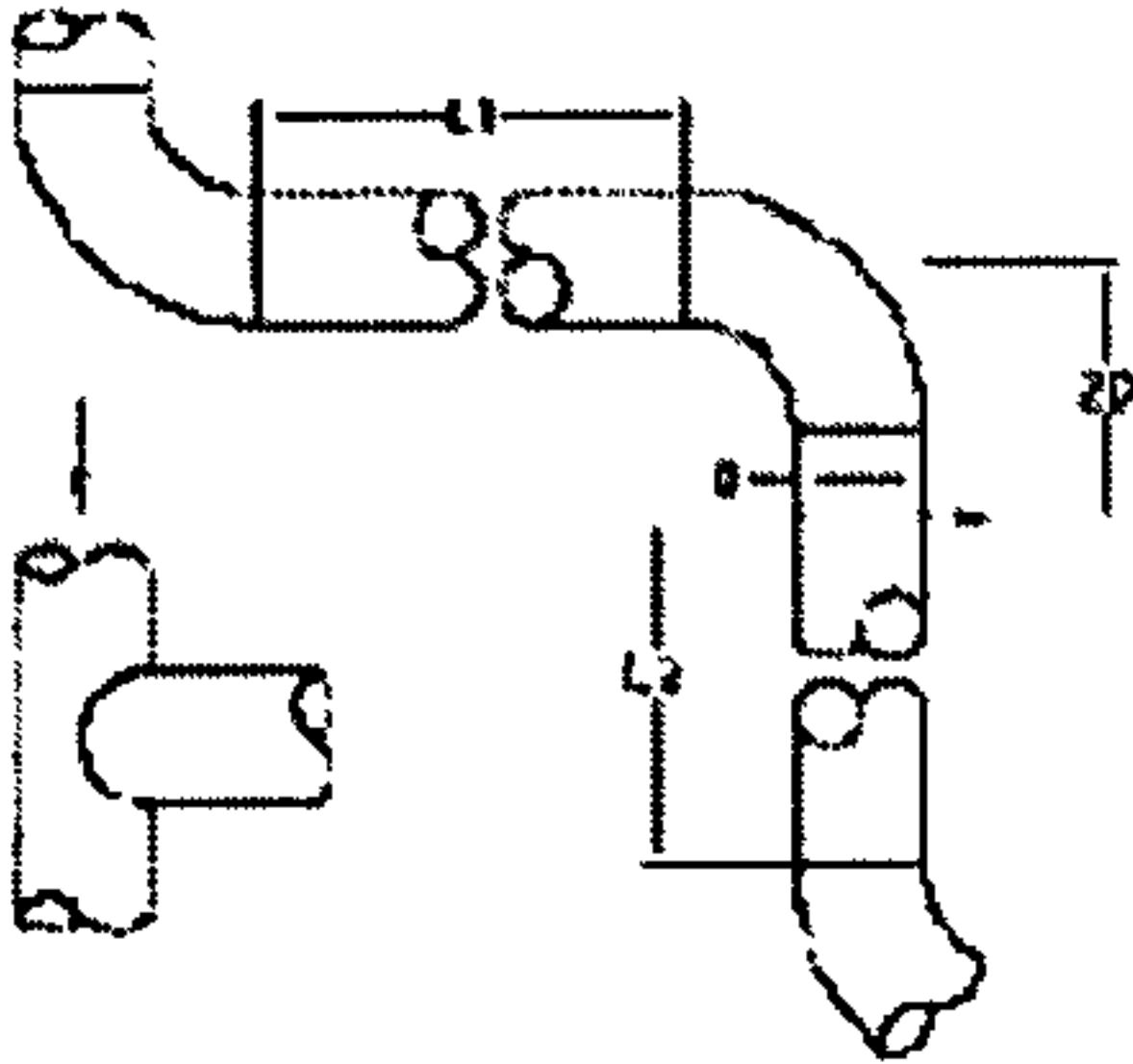
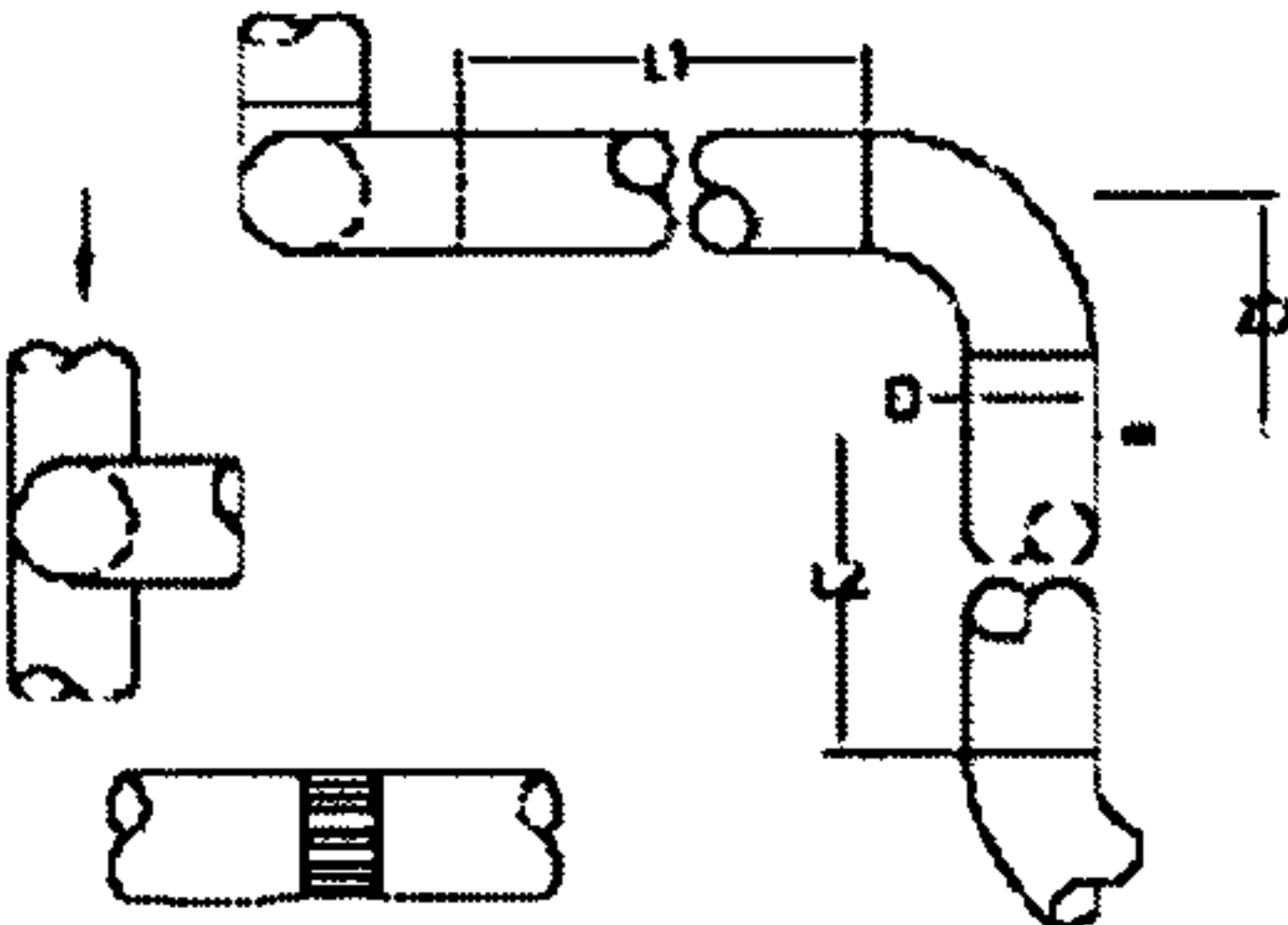
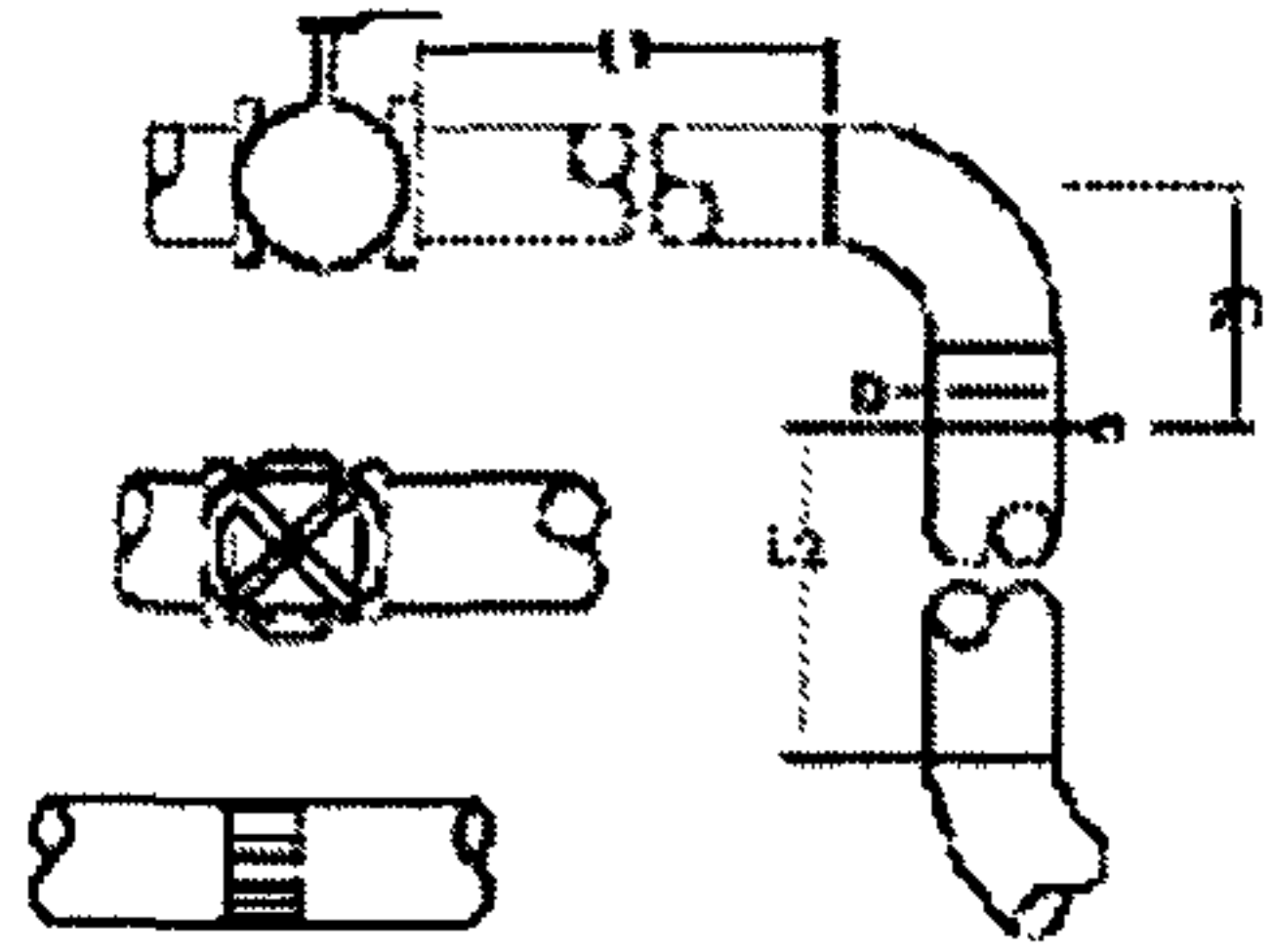
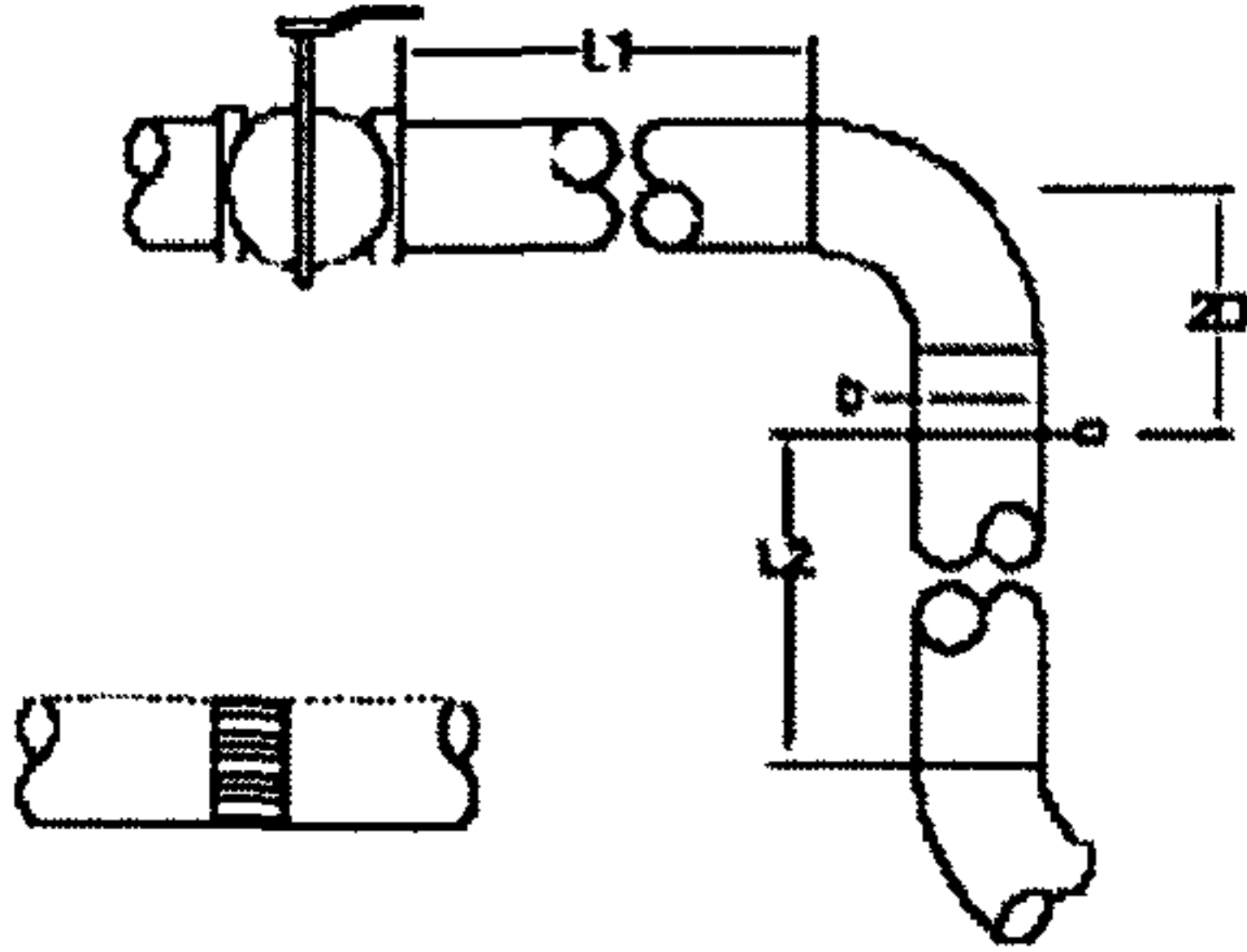
Номер строки	Местное сопротивление		Наименьшая длина прямолинейного участка ИТ	
			L1	L2
5	Два 90° колена в одной плоскости (S – образная конфигурация в плоскости трубки ANNUBAR		4	2
6	Два 90° колена в разных плоскостях		10	2

Таблица Г.2. (окончание)

Номер строки	Местное сопротивление		Наименьшая длина прямолинейного участка ИТ	
			L1	L2
7	Шаровой кран или задвижка не в плоскости трубки ANNUBAR		3	2
8	Затвор (заслонка) не в плоскости трубки ANNUBAR		5	2
Примечания 1. Трубку ANNUBAR располагают в плоскости изгиба с наклоном в любую сторону не более 3°. 2. Прямолинейные участки приведены для полностью открытых кранов. Для кранов в промежуточном положении и для регулирующих клапанов $L1 = 16D$.				

ПРИЛОЖЕНИЕ Д **ПРИМЕРЫ РАСЧЕТНЫХ ЛИСТОВ ТРУБОК ANNUBAR**

Д.1 Пример расчетного листа трубки “ANNUBAR 485” программой MERLIN

Rev. 3.04

Dieterich Standard Flow Calculation

01.03.2004

Reference: NG Item: 110 P.O.:
Customer: Emerson Process Management Tag: FT-10
Model: 485G080ZCHPS1T100T3QC7
Fluid: Natural Gas
Pipe Size: ID = 203 OD= 219 mm Horizontal

D.P. Eq'n 2.4 REV 1.0 Gas -- Volume Rate of Flow @ STD Cond

$$C' = Fna \times K \times D \times Ya \times Fpb \times Ftb \times Ftf \times Fg \times Fpv \times Faa$$

$$hw = \frac{1}{Pf} \times \left(\frac{Qs}{C'} \right)^2 \quad Qs = C' \times \sqrt{hw \times Pf}$$

Description	Term	Value	Units
Units Conversion Factor	Fna	0.011347318	
ANNUBAR Flow Coefficient	K	0.5926	
Internal Pipe Diameter	D	203	mm
Base Pressure Factor	Fpb	1	@ 101.325 kPa A
Base Temperature Factor	Ftb	1.0174	@ 20 C
Specific Gravity Factor	Fg	1.2274	SG = 0.6638
Blockage	B	0.0940	
		MAX	NORM MIN UNITS
Flowrate	Qs	49870.6	38362 26853.4 NM3/H
Calculation Constant	C'	343.924	343.959 343.959
Pipe Reynolds Number	Rd	5786800	4451400 3116000
Rod Reynolds Number	Rd'	427330	328710 230100
Flowing Velocity	Vf	12.06	9.273 6.491 m/sec
Gas Expansion Factor	Ya	0.9998	0.9999 0.9999
Flowing Viscosity	uf		0.012 Centipoise
Flowing Temperature	Tf		42 C
Flowing Temp. Factor	Ftf		0.9562
Supercomprrs. Factor	Fpv		1.039
Thermal Expansion Factor	Faa		1.0006
Flowing Density	pf		28.38 kg/m3
Flowing Pressure	Pf		3582.7 kPa A
Differential Pressure	hw	5.8689	3.472 1.7013 kPa
Calibrated Flow Range		0	NM3/H
Span (4-20 mA output)		49870.6	

LIMITS			
Customer Design P & T:	36	kg/cm2 G	@ 45 C
Max Allowable DP:	74.1	kPa	@ 45 C
Flow at Max Allowable DP:	176780	NM3/H	
Natural Frequency:	420	CPS	
Wake Frequency:	124	CPS	@ NormFlow
Max Allowable Pressure:	99.4	kg/cm2 G	@ 45 C
and Temperature:	260	C	

This ANNUBAR provides annual savings up to: 3,218.00 Dollars
in comparison to: Orifice Plate

Д.2 Пример расчетного листа трубки “ANNUBAR 485”
программой Instrument Toolkit™

ROSEMOUNT INC. ANNUBAR FLOWMETER SERIES CALCULATION DATA SHEET			
GENERAL DATA			
Customer:	Emerson Process Management		
Project:	Test quotation		
S. O. No:			
P. O. No:			
Calc. Date:			
Model No:	485G030DCHPS1T10003QC7		
Tag No:	F-256		
PRODUCT DESCRIPTION			
Product Type:	Pak-Lok	Instrument Valve: Not Applicable	
Sensor Size:	1	Valve Material: Not Applicable	
Wetted Material:	316 Stainless Steel	Line Size: 3" (80 mm)	
Mounting Conn.Type:		Pipe Sch.:	
Mounting Conn. Material:	Carbon Steel	Pipe Orientation: Horizontal	
Electronics Mounting:		Flange Type: Compression/Threaded Connection	
Max. Allow. Pressure@Temp.:	98 7329 Bar-g	40 C	Pipe Wall Thickness: 4.000 mm
Design Pressure/Temperature:	38 Bar-g	40 C	Max. Allow. Temp.: 260.00 C
INPUT DATA			
Fluid Type:	Gas		
Fluid Description:	Typical Natural Gas (Gulf Coast)		
Pipe I.D.:	80.000	mm	
Pressure:	32	Bar-g	Base Pressure: 101.325 kPa-a
Temperature at Flow:	5.00	C	Base Temperature: 20.00 C
Absolute Viscosity:	0.01100	cP	
Isentropic Exponent:	1.37000		
Compressibility at Flow:	0.920783		Base Compressibility: 0.997975
Density at Flow:	26.0337	kg/m3	Base Density: 0.699786 kg/m3
Flow Rates			
Minimum:	10000	Nm3/hr	
Normal:	16000	Nm3/hr	
Maximum:	18000	Nm3/hr	
Full Scale:	20000	Nm3/hr	
CALCULATED DATA			
(Calculation Performed at Normal Conditions. DP in inH2O@68F)			
DP at Min Flow:	10.954 kPa	Flow Coefficient:	0.5126
DP at Normal Flow:	28.041 kPa		
DP at Max Flow:	35.490 kPa	Rod Reynolds Number (Normal):	843303
DP at Full Scale Flow:	43.814 kPa	Pipe Reynolds Number (Full Scale):	5626122
Structural Limit (DP):	372.963 kPa	Gas Expansion Factor:	0.9995
Structural Limit (Flow):	58351.87 Nm3/hr	Permanent Pressure Loss:	
Minimum Accurate Flow:	476.6991 Nm3/hr	at Normal Flow:	6.688 kPa
Resonant Frequency:	1612.16 Hz	at Maximum Flow:	8.465 kPa
Wake Frequency:	578.634 Hz	Velocity at Max Flow:	26.738 m/sec
WARNINGS			
NOTES			
This report is provided according to the terms and conditions of the Instrument Toolkit(TM) End-Use Customer License Agreement. Version: 3.0 (Build111C) Printed On: 05.январь.04			

Д.3 Пример расчетного листа комплексного расходомера 3051SFA (содержащего трубку “ANNUBAR 485”) программой Toolkit™

Лист.1 из 2:

Model 3051SFA Annubar Flowmeter		Rosemount Inc.	
CONFIGURATION DATA SHEET (Required with order)			
Customer:		P.O.#:	
Model No: 3051SFADG240ZCHPS3T100032AA1A3QC7Q8J6Q4E1DA1A1003			
Line Item:			
Output Information: (Software Selectable)			
Pressure Units = kPa		Output = Linear (Default = Linear)	
Range Points:		Temp. Units = Deg C (Default = Deg C)	
4mA = 0.000		Damping = 0.40 (0-60 sec., Default = 0.4 sec.)	
20mA = 61			
Tagging Information:			
Hardware Tag (Permanent):			
Hardware Tag (Wired):			
Standard Software Tag:			
Transmitter Information:			
Descriptor: (16 characters maximum)			
Message: (32 characters maximum)			
Date: (Default is date of calibration (dd/mm/yy))			
Meter Information:			
Meter Indicator: 3051S None			
Signal Selection:			
X 4-20 mA with simultaneous digital signal based on HART protocol (Default)			
Burst mode of HART digital process variable			
Burst mode output options: (choose only one)			
Primary variable (Default)			
Primary variable in percent of range and mA			
All dynamic variables in engineering units			
All dynamic variables in engineering units and the primary variable mA value			
Multidrop Communication (Default address = 1) Transmitter address (1-15): 0 (Default address = 0 when Multidrop is NOT selected)			
Security Information:			
Write Protect (On/Off): OFF (Default = OFF)			
Local Zero and Span: Enabled (Default = ENABLED)			
Analog Output Alarm and Saturation Signal Levels:			
Custom: Low Alarm: (<= 3.60 mA) Low Saturation: (3.70 mA)			
High Alarm: (>= 20.20 mA) High Saturation: (20.10 mA)			
NOTE: For Custom values: (Low Alarm value must be between 3.8 and 3.6. Low Saturation value must be between 3.9 and 3.7. Low Alarm must be 0.1mA lower than the Low Saturation value. High Alarm value must be between 20.2 and 20.0. High Saturation value must be between 20.1 and 21.5. High Alarm must be at least 0.1mA higher than the High Saturation value).			
FOR REFERENCE ONLY:			
Alarm Values: Values (mA) the transmitter outputs if it detects a gross malfunction condition.			
Saturation Values: Values (mA) the transmitter output saturates if applied pressure goes outside the 4-20 mA range.			
Standard: Low Alarm: (<=3.75 mA) High Alarm: (>=21.75 mA) Low Saturation: (3.9 mA) High Saturation: (20.8 mA) (Default selection)			
NAMUR NE43: Low Alarm: (<=3.6 mA) High Alarm: (>=22.5 mA) Low Saturation: (3.8 mA) High Saturation: (20.5 mA)			
Process Variable Assignments: (Model 275 displays as the Process Variable)			
Primary Variable = низкотемпературное исполнение электроники (L (Default = Scaled Variable) Tertiary Variable = (Default = Device Temperature)			
Secondary Variable = (Default = Measured Pressure)			
Scaled Pressure Output Information:			
Transfer Function = Square Root (Default = Sq. Root)		Scaled Units = M3/M (5 char max)	
Linear Scaled Variable (with Linear option only):			
Low pressure value = 9999999 (Pressure Units)		Square Root Scaled Variable (with Square Root option only):	
High pressure value = 9999999 (Pressure Units)		Low pressure value = 0 (Pressure Units)	
Low scaled value = 9999999 (Scaled Units)		High pressure value = 61 (Pressure Units)	
High scaled value = 9999999 (Scaled Units)		Low scaled value = 0 (Scaled Units)	
Linear Offset = 9999999 (Pressure Units)		High scaled value = 32000 (Scaled Units)	
		Low Flow Cut On / Off: On (Default = Off)	
		Value = 2133.33 (Scaled Units)	
Range Values (used when scaled variable is set to primary variable):			
LRV = 0 (Scaled Unit) (7 char max)		URV = 32000 (Scaled Unit) (7 char max)	
Version: 3.0 (Build155F)			
Process Alert Setpoints:			
Process Alert Setpoints are values set by the user where the transmitter outputs a HART message and meter display information when the applied pressure or temperature goes outside the designed range. The pressure values are limited to the range of the transmitter.			
Pressure Process Alert (HART signal only): Alert On/Off: Off (Default = Off) Low Alert = High Alert =			
Note: LRL =< Low Alert value =< High Alert value =< URL			
Temperature Process Alert (HART signal only): Alert On/Off: Off (Default = Off) Low Alert = High Alert =			
Note: -40 deg C =< Low Alert value =< ** High Alert value =< 85 deg C			
** must have a 5 deg C difference			
Primary Element Info:			
Model No: 3051SFADG240ZCHPS3T100032AA1A3QC7Q8J6Q4E1DA1A1003			
Product Type: Pak-Lok			
Calibrated Range:			

Model 3051SFA Annubar Flowmeter

Rosemount Inc.

CONFIGURATION DATA SHEET (Required with order)

Input Data:

Fluid Type:gas

Operating Pressure:48bar-a

Operating Temperature:10C

Absolute Viscosity:0.010265cP

Isentropic Exponent:1.3

Operating Compressibility:0.697236

Operating Density:37.267038кг/м3

Max Pressure @ Design Temperature:100.284501bar-a

Max Temperature:260C

Fluid Description:NG_0.682 kg/m3

Base Pressure:101.325kPa-a

Base Temperature:20C

Base Compressibility:0.998044

Base Density:0.682кг/м3

Atmospheric Pressure:100kPa-a

Flow Rates

Temperatures

Pressures

Minimum:650.000Sm3/min

Normal:10000.000Sm3/min

Maximum:30000.000Sm3/min

Full Scale/Design:32000.000Sm3/min

-5.00C

10.00C

20.00C

20.00C

40.000bar-a

48.000bar-a

51.000bar-a

52.000bar-a

Spool Length:

ODS:

Pipe Information:

Line Size/Schedule:24 дюйма (600 мм)OR610.000 мм

No DefaultsMeasured I D

Wall Thickness:10.000mm

(recommended for Annubar - required for manufacture)

Горизонтальная

Materials of Construction

Pipe Material:Carbon Steel

Primary Element Material:316 Stainless Steel

Calculated Data:

(Calculation Performed at Normal Conditions)

Generated DP:

at Min Flow:0.025162 kPa

at Normal Flow:5.956 kPa

at Max Flow:53.60035 kPa

at Full Scale Flow:60.985 kPa

Minimum Accurate (Flow):646.234 Sm3/min

Structural Limit (DP):101.488 kPa

Structural Limit (Flow):41280.562 Sm3/min

Velocity at Max Flow:102.916 ft/sec

Permanent Pressure Loss:

at Normal Flow:0.611 kPa

at Maximum Flow:5.499 kPa

Rod Reynolds Number (Normal):1862221

Pipe Reynolds Number (Full Scale):73949799

Flow Coefficient:0.5845

K Factor:

Thermal Expansion Factor:

Gas Expansion Factor:

Natural Gas Worksheet

Detail Characterization Method (AGA8 1992)

CH4Methane mole %

N2Nitrogen mole %

CO2Carbon Dioxide mole %

C2H6Ethane mole %

C3H8Propane mole %

H2OWater mole %

H2SHydrogen Sulfide mole %

H2Hydrogen mole %

COCarbon Monoxide mole %

O2Oxygen mole %

C4H10I-Butane mole %

C4H10n-Butane mole %

C5H12I-Pentane mole %

C5H12n-Pentane mole %

C8H18Hexane mole %

C7H18n-Heptane mole %

C8H18n-Octane mole %

C9H20n-Nonane mole %

C10H22n-Decane mole %

HeHelium mole %

ArArgon mole %

Mole

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

%

Valid Range

0-100 percent

0-100 percent

0-100 percent

0-100 percent

0-12 percent

0-Dew Point

0-100 percent

0-3.0 percent

0-21 percent

0-6 percent (1)

0-6 percent (1)

0-4 percent (2)

0-4 percent (2)

0-Dew Point

0-Dew Point

0-Dew Point

0-Dew Point

0-Dew Point

0-3.0 percent

0-1.0 percent

(1) The summation of I-Butane and n-Butane cannot exceed 6 percent

(2) The summation of I-Pentane and n-Pentane cannot exceed 4 percent

Gross Characterization Method, Option 1 (AGA8 Gr-Hv-CO2)

Specific Gravity @ 14.73 psia and 60 F

Volumetric Gross Heating Value @Base Conditions

Carbon Dioxide mole %

Hydrogen mole %

Carbon Monoxide mole %

Valid Range

0.554-0.87

BTU/SCF 477 - 1150 BTU/SCF

0-30 percent

0-10 percent

0-3 percent

Gross Characterization Method, Option 2 (AGA8 Gr-CO2-N2)

Specific Gravity @ 14.73 psia and 60 F

Carbon Dioxide mole %

Nitrogen mole %

Hydrogen mole %

Carbon Monoxide mole %

Valid Range

0.554-0.87

0-30 percent

0-50 percent

0-10 percent

0-3 percent

For Rosemount Internal Use Only

Sales Order:

Cont. Admin.:

Line Item#:

Salesperson:

Unit ID #:

NOTES:

WARNINGS:

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА

Е.1 Пример расчета расхода природного газа для трубки ANNUBAR

Исходные данные и расчет расхода природного газа приведены в таблицах Е.1.1 - Е.1.2.

Т а б л и ц а Е.1.1 - Исходные данные

Наименование величины	Условное обозначение	Единица величины	Значение
Трубка ANNUBAR	ANNUBAR 485 Типоразмер 1		
Ширина трубки ANNUBAR	d_{20}	м	0,014986
Внутренний диаметр ИТ	D_{20}	м	0,203
Материал, из которого изготовлена трубка ANNUBAR	Нержавеющая сталь 316		
Материал, из которого изготовлен ИТ	сталь 20		
Плотность природного газа при стандартных условиях	ρ_c	кг/м ³	0,72
Молярная доля азота	x_a	%	2,1
Молярная доля диоксида углерода	x_y	%	0,7
Метод расчета коэффициента сжимаемости	Nx-19мод. (по ГОСТ 30319.2)		
Перепад давления на трубке ANNUBAR	ΔP	Па	1500
Избыточное давление природного газа	P_a	Па	210000
Барометрическое давление	P_B	Па	99500
Температура природного газа	t	°С	5

Т а б л и ц а Е.1.2 - Расчет расхода среды

Рассчитываемые величины	Условно е обозначе ние	Единица величины	Обозначение стандарта и номер формулы или пункта	Значение
Коэффициент, учитывающий изменение ширины трубки ANNUBAR, вызванное отклонением температуры природного газа от 20 °С	K_O	-	формула (В.5)	0,99977
Ширина трубки ANNUBAR при рабочей температуре	d	м	формула (В.5)	0,014983
Коэффициент, учитывающий изменение диаметра ИТ, вызванное отклонением температуры природного газа от 20 °С	K_T		формула (В.2)	0,99983
Внутренний диаметр ИТ при рабочей температуре	D	м	формула (В.2)	0,202966
Степень перекрытия поперечного сечения измерительного трубопровода	B	-	формула (3.3)	0,093988
Абсолютное давление природного газа	P	Па	формула (6.1)	309500
Термодинамическая температура природного газа	T	К	формула (6.4)	278,15
Коэффициент сжимаемости природного газа	K	-	ГОСТ 30319.1 [формула (7)]	0,994575
Плотность природного газа	ρ	кг/м ³	ГОСТ 30319.1 [формула (6)]	2,330504
Показатель адиабаты природного газа	κ	-	ГОСТ 30319.1 [формула (28)]	1,30186

Т а б л и ц а Е.1.2 - Расчет расхода среды (продолжение)

Рассчитываемые величины	Условное обозначение	Единица величины	Обозначение стандарта и номер формулы или пункта	Значение
Коэффициент расширения	ε	-	формула (5.10)	0,99939
Коэффициент расхода трубки ANNUBAR	α	-	формула (Б.3)	0,59260
Объемный расход природного газа, приведенный к стандартным условиям	q_c	м ³ /с	формула (5.9)	2,22529
Динамическая вязкость природного газа	μ	Па·с	ГОСТ 30319.1 [формула (45)]	$10,46 \cdot 10^{-6}$
Число Рейнольдса	Re_{rod}	-	формула (3.1)	70896

Е.2 Пример расчета расхода перегретого пара для трубки ANNUBAR

Исходные данные и расчет расхода перегретого пара приведены в таблицах Е.2.1 - Е.2.2.

Т а б л и ц а Е.2.1 - Исходные данные

Наименование величины	Условное обозначение	Единица величины	Значение
Трубка ANNUBAR	ANNUBAR 485 Типоразмер 2		
Ширина трубки ANNUBAR	d_{20}	м	0,026924
Внутренний диаметр ИТ	D_{20}	м	0,507
Материал, из которого изготовлена трубка ANNUBAR	Нержавеющая сталь 304		
Материал, из которого изготовлен ИТ	сталь 20		
Перепад давления на трубке ANNUBAR	ΔP	Па	2500
Абсолютное давление перегретого пара	P	Па	700000
Температура перегретого пара	t	°С	250

Т а б л и ц а Е.2.2 - Расчет расхода среды

Рассчитываемые величины	Условное обозначение	Единица величины	Обозначение стандарта и номер формулы или пункта	Значение
Коэффициент, учитывающий изменение ширины трубки ANNUBAR, вызванное отклонением температуры природного газа от 20 °С	K_O	-	формула (В.5)	1,003876
Ширина трубки ANNUBAR при рабочей температуре	d	м	формула (В.5)	0,027028
Коэффициент, учитывающий изменение диаметра ИТ, вызванное отклонением температуры природного газа от 20 °С	K_T		формула (В.2)	1,002947
Внутренний диаметр ИТ при рабочей температуре	D	м	формула (В.2)	0,508494
Степень перекрытия поперечного сечения измерительного трубопровода	B	-	формула (3.3)	0.067677
Плотность перегретого пара	ρ	кг/м ³	ГСССД МР 147	2.97294
Показатель адиабаты перегретого пара	κ	-	ГСССД МР 147	1.30226
Коэффициент расширения	ϵ	-	формула (5.10)	0.99951
Коэффициент расхода трубки ANNUBAR	α	-	формула (Б.3)	0,60684
Массовый расход перегретого пара	q_m	кг/с	формула (5.3)	15,01751
Динамическая вязкость перегретого пара	μ	Па·с	ГСССД МР 147	$18.103 \cdot 10^{-6}$
Число Рейнольдса	Re_{rod}	-	формула (3.1)	110407

Научное издание

Государственная система обеспечения единства измерений

**РАСХОД И КОЛИЧЕСТВО ЖИДКОСТЕЙ И ГАЗОВ.
МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ОСРЕДНЯЮЩИХ
НАПОРНЫХ ТРУБОК “ANNUBAR DIAMOND II+”,
“ANNUBAR 285”, “ANNUBAR 485”, “ANNUBAR 585”
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

МИ 2667 - 2011

Подписано в печать 25.11.2011 г. Формат 145x205.

Тираж 200 экз. Заказ 2511/2011

Издательство АНО «РСК-Консалтинг»

119361, г. Москва, ул. Озёрная, 46; www.rsk-k.ru