

## Ултразвуково измерване потока на течности

Нов преносим апарат за не агресивно и бързо ултразвуково измерване с прикрепваща технология за всички видове тръбопроводи

### Характеристики

- Не агресивно измерване, прикрепващ метод за прецизно двупосочно, високо динамично измерване
- Преносим, лесен за употреба с 2 канала на измерване, многоканални входове/ изходи, интегриран регистратор на данни и сериен интерфейс в стандартната версия;
- Автоматично зареждане на калибровъчните данни и откриване на преобразователя, съкращава времето за монтаж, осигурява прецизни и стабилни резултати;
- Li-Ion батерия за 14 часа експлоатация;
- Преобразователите са налични за широк обхват номинални диаметри от DN 6 до DN 6500 и температура от -40...+400 °C; устойчив на прах и влага;
- Интегрирано измерване дебелината на стената;
- Водо и прахозащитен; устойчив на петрол, много течности и замърсяване;
- Здрав, водоустойчив (IP 67) куфар за пренасяне с отделения за много аксесоари;
- HybridTrek: автоматично превключване между метода разлика на транзитното време и NoiseTrek за среда с висок процент на твърди вещества или газове.

- QuickFix тръба за бързо монтиране на разходомера при трудни условия;

### Приложения

- Предназначен за промишлена употреба, по-специално приложение в:
  - химическата промишленост
  - водоснабдяване и канализация
  - охлаждащи системи и климатици
  - апаратури за управление
  - авиационна промишленост



FLUXUS F601, придържа се с дръжка



Измерване с преобразователи монтирани с прикрепващи кутии и разходомер фиксиран към тръбата с QuickFix тръба



Оборудване за измерване в куфар за пренасяне

## Принципи на измерване

### HybridTrek

Обема на потока на средата се измерва на принципа на разлика в транзитното време. Ако газообразното или твърдо съдържание на средата случайно нараства по време на измерването, прилагането на този метод няма да бъде възможно повече. Вместо NoiseTrek ще бъде избран метод, чрез който се постига стабилно измерване въпреки високото газообразно или твърдо съдържание. Разходомера превключва автоматично между принципа на разлика в транзитно време и NoiseTrek по време на измерването; не е необходимо да се променя настройката на измерването.

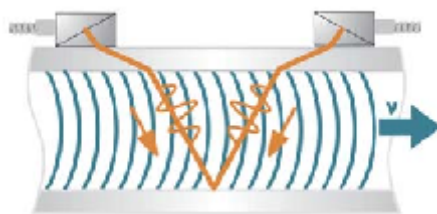
### Разлика в транзитното време

За измерване потока на средата се използват ултразвукови сигнали, използвайки принципа за разлика в транзитното време. Ултразвуковите сигнали се предават чрез преобразовател, инсталиран от едната страна на тръбата, отразяват се на отсрещната страна и се получават от втори преобразовател. Тези сигнали се предават алтернативно в посока на потока и срещу него.

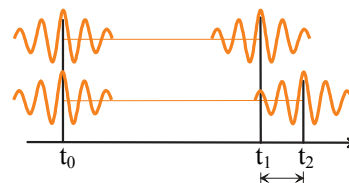
Тъй като средата, в която сигналите се разпространяват е течна, транзитното време на ултразвуковите сигнали в посока на потока е по- кратко от това в посока срещу потока.

Разликата в транзитното време  $\Delta t$  се измерва и позволява да се определи средната скорост на потока на пътя на разпространение на ултразвуковите сигнали. Корекция на профила на потока се извършва с цел да се получи средната скорост на потока в областта, която е пропорционална на обема на потока.

Пригодността на получените ултразвукови сигнали за измерването ще бъде проверена и реалните измерени стойности ще бъдат оценени. Пълният цикъл на измерване се контролира от интегрирани микропроцесори. Смуцаващите сигнали ще бъдат елиминирани.



път на ултразвуковия сигнал



разлика в транзитното време  $\Delta t$

### Изчисляване скоростта на потока

$$v = k_{\alpha} \cdot \Delta t / (2 \cdot t_t)$$

- $v$  - скорост на потока
- $k_{\alpha}$  - константа на разходомера
- $\Delta t$  - разлика в транзитното време
- $t_t$  - транзитно време на средата

## Брой звукови пътища

Броят на звуковите пътища е броят на преминаванията на ултразвуковите сигнали през средата на тръбата.

**Метод отражение:** броят на звуковите пътища = четен, преобразователите са монтирани от една и съща страна на тръбата, правилното им позициониране е по-лесно

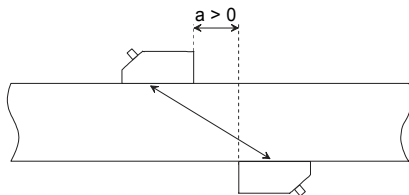
**Метод диагонал:** броят на звуковите пътища = нечетен, преобразователите са монтирани на противоположните страни на тръбата

Приложението определя изборът на метод. Ако броят на звуковите пътища нараства, точността на измерването ще бъде по-добра, но ще се увеличи намаляването на сигнала.

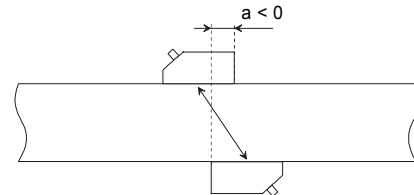
В случай на високо намаляване на сигнала от средата, тръбата и покритието, ще се използва диагоналният метод с 1 звуков път.

Оптималният брой звукови пътища за параметрите на приложение се определят автоматично от разходомера.

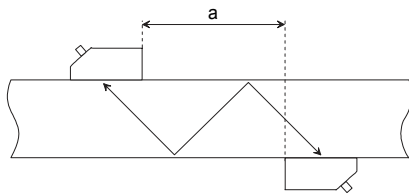
Тъй като преобразователите могат да бъдат монтирани с доставената фиксираща смес, броят на звуковите пътища може да бъде регулиран оптимално към приложението в метода отражение или диагоналния метод.



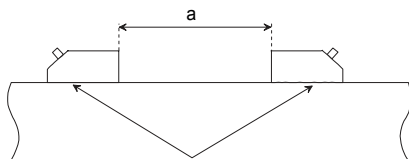
Метод диагонал, 1 звуков път



Метод диагонал, 1 звуков път,  
отрицателна дистанция на преобразователите



Метод диагонал, 3 звукови пътя




Метод отражение, 2 звукови пътя

$a$  – дистанция на преобразователите

## Разходомер

### Технически данни

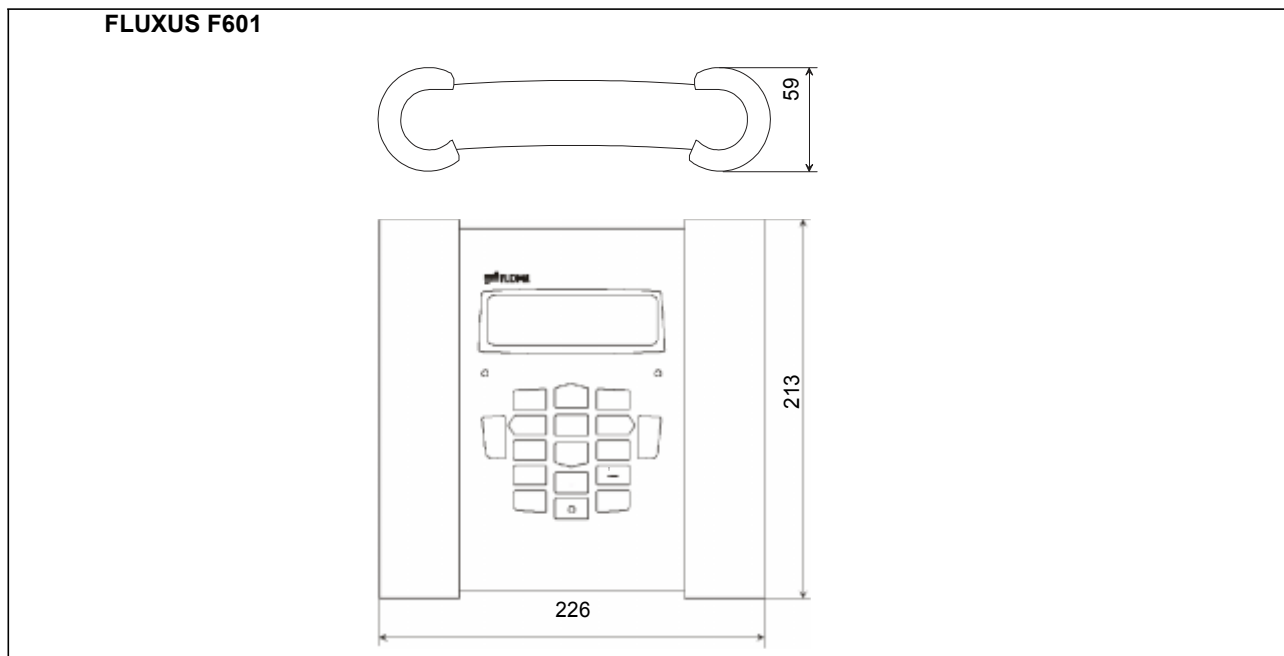
FLUXUS	F601
конструкция	преносим
	
измерване	
Принцип на измерване	Корелационен принцип за разлика в транзитното време, Автоматичен избор на NoiseTrek за измервания с високо съдържание на газ или твърди частици
скорост на потока	0.01...25 m/s
повторяемост	0.15 % на четене $\pm 0.01$ m/s
точност <sup>1</sup>	
със стандартна калибрация с разширена калибрация (опция) с полева калибрация <sup>2</sup>	$\pm 1.6$ % на четене $\pm 0.01$ m/s $\pm 1.2$ % на четене $\pm 0.01$ m/s $\pm 0.5$ % на четене $\pm 0.01$ m/s
среда	Всички акустично проводими течности с < 10 % газообразно или твърдо съдържание в обема (принцип за разлика в транзитно време)
<b>разходомер</b>	
захранване	100...230 V/50...60 Hz (захранване), 10.5...15 V DC (гнездо в разходомера) или батерия
батерия	Li-Ion, 7.2 V/4.5 Ah Оперативно време (без изходи, входи и осветяване на дисплея): > 14 h
консумация	< 6 W
брой канали за измерване на потока	2
заглушаване на сигнала	0...100 s, регулируем
цикъл на измерване (1 канал)	100...1000 Hz
време за отговор	1 s (1 канал), опция: 70 ms
материал	polyamid
степен на защита съгласно EN 60529	IP 65
тегло	1.9 kg
фиксиране	QuickFix тръба за монтиране
работна температура	-10 ...+60 °C
дисплей	2 x 16 сегмента, матричен, осветен
език на менюто	English, German, French, Dutch, Spanish
функции на измерване	
физически количества	обем на потока, маса на потока, скорост на потока, топлина на потока (ако са монтирани температурни входи)
тотализатори	обем, маса, опция: количество топлинна енергия
функции за изчисляване	C редно число, разлика, сума
Регистратор на данни	
Стойности, които се регистрират	всички физически количества и събрани стойности
капацитет	> 100 000 измерени стойности

<sup>1</sup> за принцип разлика в транзитното време, нормални условия и  $v > 0.15$  m/s

<sup>2</sup> нормална променливост < 0.2 %

FLUXUS	F601
комуникация	
интерфейс	RS232/USB
комплект за последователно постъпващи данни	
софтуер (всички Windows™ версии)	- FluxData: прехвърляне на измерените данни, графично представяне, преработка в други формати (напр. за Excel™) - FluxKoeff: създаване комплекти междинни данни
кабел	RS232
адаптер	RS232 - USB
изходи	
	Изходите са галванично изолирани от разходомера.
брой	вж. стандартните възможности за захранване (стр. 6), макс. при заявка
аксесоари	адаптер за изход (ако изходите са > 4)
<b>токов изход</b>	
обхват	0/4...20 mA
точност	0.1 % на отчитане ±15 µA
активен изход	$R_{ext} < 200 \Omega$
пасивен изход	$U_{ext} = 4...16 V$ , зависещ от $R_{ext}$ $R_{ext} < 500 \Omega$
честота на изхода	
обхват	0...10 kHz
отворен колектор	24 V/4 mA
двоен изход	
опторелеен	32 V/100 mA
двоен изход като сигнален изход	лимит, промяна посоката на потока или грешка
- функции	
двоен изход като пулсов изход	0.01...1 000 единици
- пулсова стойност	1...1 000 ms
- пулсова широчина	
<b>входове</b>	
	Входовете са галванично изолирани от разходомера.
брой	Вж. стандартните възможности за захранване (стр.6), макс. 4
аксесоари	адаптер за вход (ако входовете са > 2)
температурен вход	
предназначение	Pt100/Pt1000
връзка	4-жична
граница	-150...+560 °C
резолюция	0.01 K
точност	±0.01 % на отчитане ±0.03 K
токов вход	
обхват	пасивен: -20...+20 mA
точност	0.1 % на отчитане ±10 µA
пасивен вход	$R_i = 50 \Omega$ , $P_i < 0.3 W$
вход напрежение	
обхват	0...1 V
точност	0.1 % на отчитане ±1 mV
вътрешно съпротивление	$R_i = 1 M\Omega$

## Размери (в mm)



## Стандартни възможности за захранване

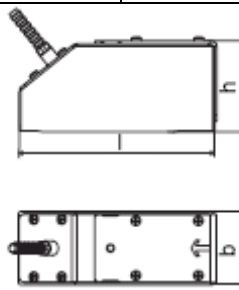
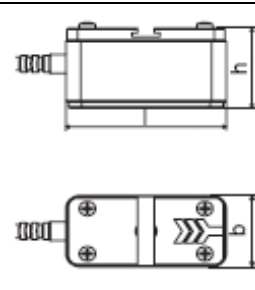
	F601 Standard	F601 Energy	F601 Multifunctional
пасивен токов изход	2	2	4
двоен изход	2	2	2
температурен вход	-	2	2
пасивен токов вход	-	-	2
приложение	Всички измервания потока на течности	Вкл. енергиен калкулатор за BTU и топло измервания	За сложни измервания, напр. моделиране кривите на помпата
аксесоари	<ul style="list-style-type: none"> <li>- куфар за пренасяне</li> <li>- захранване, захранващ кабел</li> <li>- батерия</li> <li>- QuickFix тръба за монтиране на разходомера</li> <li>- к-т за последователно постъпващи данни</li> <li>- закрепващи кутии и вериги (честота на преобразователя M,Q)</li> <li>- рулетка</li> <li>- инструкция за работа, ръководство Quick Start</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- куфар за пренасяне</li> <li>- захранване, захранващ кабел</li> <li>- батерия</li> <li>- QuickFix тръба за монтиране на разходомера</li> <li>- к-т за последователно постъпващи данни</li> <li>- закрепващи кутии и вериги (честота на преобразователя M,Q)</li> <li>- рулетка</li> <li>- инструкция за работа, ръководство Quick Start</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- куфар за пренасяне</li> <li>- захранване, захранващ кабел</li> <li>- батерия</li> <li>- адаптер за изхода</li> <li>- адаптер за входа</li> <li>- QuickFix тръба за монтиране на разходомера</li> <li>- к-т за последователно постъпващи данни</li> <li>- закрепващи кутии и вериги (честота на преобразователя M,Q)</li> <li>- рулетка</li> <li>- инструкция за работа, ръководство Quick Start</li> </ul>
Свързващо табло на горната страна на разходомера			

## Примерно оборудване в куфар за пренасяне



## Преобразователи

### Средночестотни преобразователи

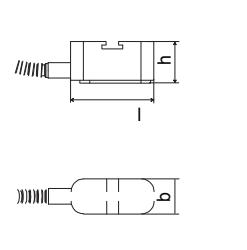
технически тип		CDG1NZ7	CDK1NZ7	CDM1NZ7
код за заявка		<b>FSG-NNNNL</b>	<b>FSK-NNNNL</b>	<b>FSM-NNNNL</b>
честота на преобразователя	MHz	0.2	0.5	1
<b>външен диаметър на тръбата</b>				
мин. разширен	mm	400	100	50
мин. препоръчан	mm	500	200	100
макс. препоръчан	mm	6500	3600	2500
макс. разширен	mm	6500	4500	3400
<b>материал</b>				
корпус		PEEK с капак от неръждаема стомана	PEEK с капак от неръждаема стомана	неръждаема стомана
контактна повърхност		PEEK	PEEK	PEEK
степен на защита съгласно EN 60529		IP 65	IP 65	IP 65 опция: IP 68
<b>размери</b>				
дължина l	mm	129.5	126.5	60
широчина b	mm	47	47	30
височина h	mm	66.4	55.9	33.5
оразмерен чертеж				
<b>работна температура</b>				
минимална	°C	-40	-40	-40
максимална	°C	+130	+130	+130



## Средночестотни преобразователите

технически тип		CDQ1NZ7	CDS1NZ7
код за заявка		FSQ-NNNNL	FSS-NNNNL
честота на преобразователя	MHz	4	8
<b>външен размер на тръбата</b>			
мин. разширен	mm	10	6
мин. препоръчан	mm	25	10
макс. препоръчан	mm	400	70
макс. разширен	mm	400	70
<b>материал</b>			
корпус		Неръжд. стомана	Неръжд. стомана
контактна повърхност		PEEK	PEI
степен на защита съгласно EN 60529		IP 65	IP 65
<b>размери</b>			
дължина- l	mm	42.5	25
широчина- b	mm	18	13
височина- h	mm	21.5	17
оразмерен чертеж			
<b>Работна температура</b>			
Минимална	°C	-40	-30
Максимална	°C	+130	+130

### Средночестотни преобразователи (висока температура)

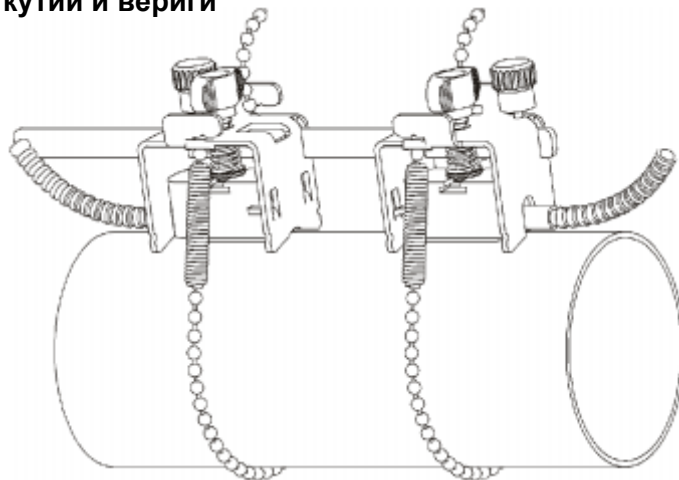
технически тип		CDM1EZ7	CDQ1EZ7	
код за заявка		<b>FSM-ENNNL</b>	<b>FSQ-ENNNL</b>	
честота на преобразователя	MHz	1	4	
<b>външен диаметър на тръбата</b>				
мин. разширен	mm	50	10	
мин. препоръчителен	mm	100	25	
макс. препоръчителен	mm	2500	400	
макс. разширен	mm	3400	400	
<b>материал</b>				
корпус		Неръжд. стомана	Неръжд. стомана	
контактна повърхност		Sintimid	Sintimid	
степен на защита според EN 60529		IP 65	IP 65	
<b>размери</b>				
дължина l	mm	60	42.5	
широчина b	mm	30	18	
височина h	mm	33.5	21.5	
оразмерен чертеж				
<b>работна температура</b>				
минимална	°C	-30	-30	
максимална	°C	+200	+200	

## Код за заявка на бутони на преобразователите

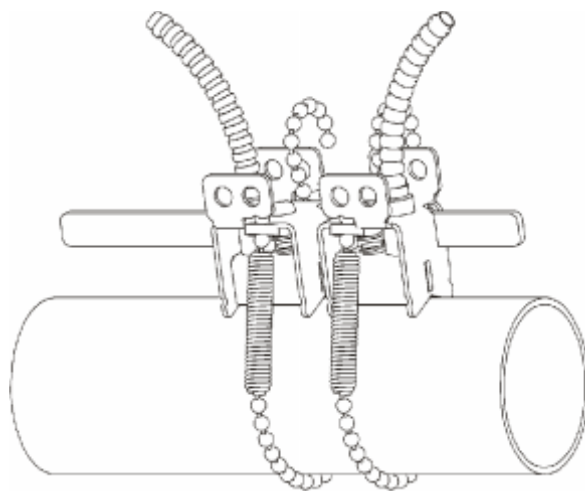
модел преобразовател	честота	-	температура	експлозивна защита	свързваща система	-	удължителен кабел	описание	
FS								К-т ултразвукови преобразователи за измерване на течности, средна честота	
	G								0.2 MHz
	K								0.5 MHz
	M								1 MHz (само средна честота)
	Q								4 MHz (само средна честота)
	S								8 MHz (само средна честота)
			N						нормална температурна граница
			E						разширена температурна граница (средночестотни преобразователи с честота на преобразователите M, Q)
				NN					няма експлозивна защита
					NL				с конектор Lemo
							XXX	Дължина на кабела в m, за максималната дължина на удължителния кабел виж стр. 14	
пример									
FS	M	-	N	NN	NL	-	030	Средночестотен преобразовател 1 MHz, нормална температурна граница, свързваща система NL с 30 m удължителен кабел и конектор Lemo	
		-				-			

## Арматура за монтиране на преобразователя

### Прикрепващи кутии и вериги

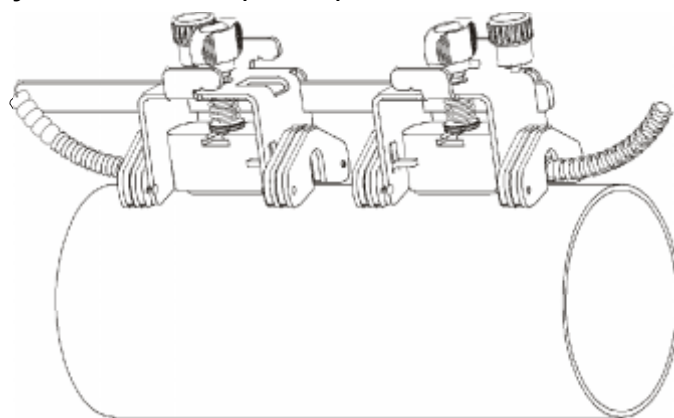


за преобразовател с честота M, Q

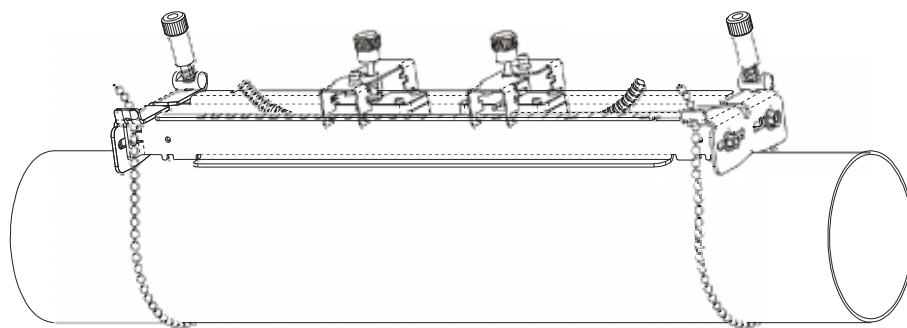


за преобразовател с честота S

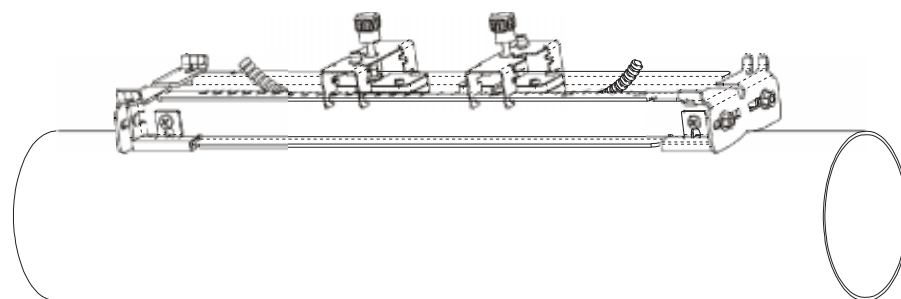
### Прикрепващи кутии и магнити (опция)



Портативна Variofix монтираща система PVF и верига



Портативна Variofix монтираща система PVF и магнити (опция)



## Свързващи системи

### Свързваща система NL

честота на преобразователя		G, H, K			M, P			Q			S		
дължина на кабела	m	x	y	l	x	y	l	x	y	l	x	y	l
		2	3	≤ 100	2	2	≤ 100	2	1	≤ 50	1	1	≤ 20

x, y – дължина на кабела на преобразователя  
 l – максимална дължина на удължителния кабел

**„НИК-21-Мечев” ЕООД**

бул. България 52 вх. В ап. 23

тел./факс 084 661 431

e-mail: [nik@nik-21mm.com](mailto:nik@nik-21mm.com)[www.nik-21mm.com](http://www.nik-21mm.com)

FLEXIM GmbH

Wolfener Str. 36

12681 Berlin

Germany

Tel.: +49 (30) 93 66 76 60

Fax: +49 (30) 93 66 76 80

internet: [www.flexim.com](http://www.flexim.com)e-mail: [info@flexim.com](mailto:info@flexim.com)

Подлежи на промяна без предупреждение.

FLUXUS® е регистрирана търговска марка на FLEXIM GmbH.

9 7 2008 TSEFLUXUS\_F601V1-1EN