



Звуков уред за измерване на натягането 507C

Ръководство за експлоатация



Съдържание

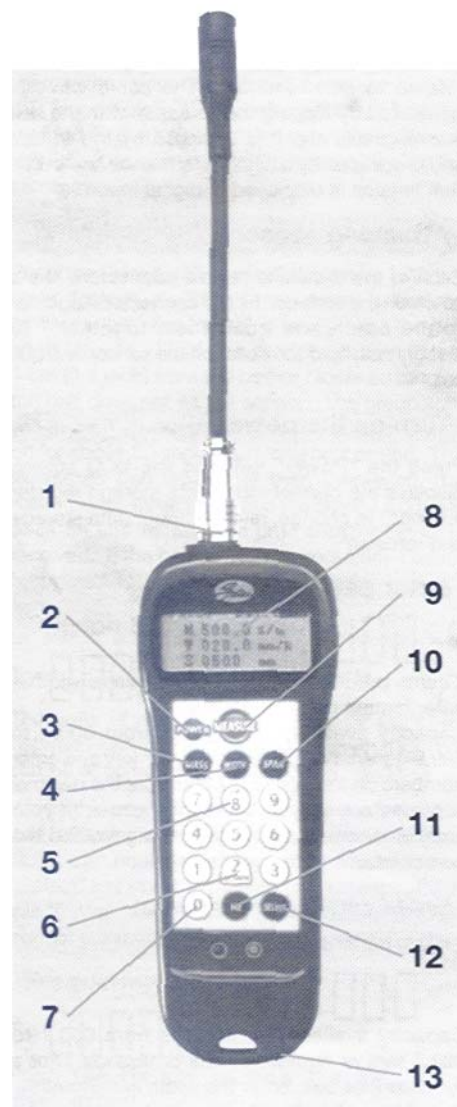
1.	Важни предупреждения	2
2.	Компоненти на уреда	3
3.	Процедура на действията с 507C	3
4.	Теоретични основи на работата на звуковия уред	5
5.	Първоначално натягане на ремъка	6
6.	Полезни съвети за работа с уреда	6
7.	Прекалибровка на уреда за работа с нестандартни ремъци	7
8.	Списък на възможностите на уреда	7
9.	Допълнителни аксесоари	8
10.	Гаранционна информация и обслужване	8
11.	Пресмятане теглото на ремъка	9
12.	Екранни индикации на уреда	11

1. Важни предупреждения

- **Не изпускате уреда. Всякакви удари могат го повредят.**
- **Не разглобявайте уреда.**
- **Пазете уреда от топлинно и взривно въздействие.**
- **Пазете от вода или други течности.**
- **Не оставяйте уреда в запрашена среда.**
- **Не излагайте на пряка слънчева светлина.**
- **Не използвайте силни разтворители при почистване на уреда.**
- **Не дърпайте силно сензора от никой край.**
- **Не огъвайте сензора в рамките на 20 мм дължина от никой край.**

2. Компоненти на уреда

- 1 - Конектор на сензора
- 2 - Ключ на захранването ("POWER")
- 3 - Бутон "тегло на ремъка" ("MASS")
- 4 - Бутон "ширина на ремъка" ("WIDTH")
- 5 - Бутон "нагоре" ("UP")
- 6 - Бутон "надолу" ("DOWN")
- 7 - Бутон "диапазон на честотите" ("0 RANGE")
- 8 - LCD екран с подсветка
- 9 - Бутон "измерване" ("MEASURE")
- 10 - Бутон "големина на покриването на ремъка" ("SPAN")
- 11 - Бутон "показване на честотата/натягането" ("Hz")
- 12 - Бутон "избор на данни" ("SELECT")
- 13 - Батерии



3. Процедура на действията с 507C

Звуковият измервател на натягането позволява безконтактно, лесно и прецизно измерване на натягането на ремъка като анализира действието на звуковата вълна.

Монтиране на сензора

Всеки от мъжките и женските конектори има прорез на повърхността. Свържете конекторите така че да паснат прорезите.

Включване

Натиснете бутона "Power". На екрана се изписва номера на текущия входен регистър за съхранение на данните. За да го промените вижте раздела "Памет за входни данни и извличане"

Въвеждане на теглото на ремъка

$M = X X X . X \text{ g/m/mm}$

Грам на метър дължина и милиметър ширина

(виж раздела със специфичните тегла на стандартните ремъци)

Входните данни могат да бъдат от 000.1 до 999.9 g/m/mm. Натиснете бутона "MASS" и от клавиатурата въведете числото. Уверете се че десетичната част е изведена вярно на дисплея. Ако не е, натиснете бутона "MASS" отново и въведете пак.

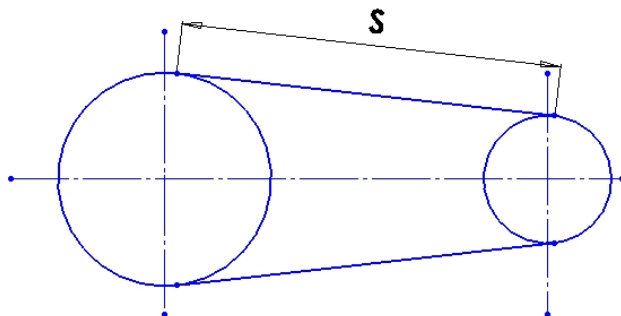
Въвеждане на ширината/бр. ребра на ремъка

W = X X X . X mm (бр.)

Входните данни могат да бъдат от 0.001 до 999.9 mm (бр.). За синхронизиращ ремък въведете ширината в mm. За Micro-V ремък въведете бр. ребра. За Polyflex JB ремък въведете брой ребра. Въвеждайте брой ребра само за тествания ремък.

Въвеждане на дължината на моста ("SPAN")

S = X X X X mm



Входните данни могат да бъдат от 0001 до 9999 mm. Това е разстоянието между контактните точки на измерваните ремъчни шайби. Може да бъде измерено директно или изчислено съгласно следната формула:

$$S = \sqrt{CD^2 - \frac{(D - d)^2}{4}}$$

Където:

CD – разстоянието между центровете на шайбите [mm];

D – диаметър на голямата шайба [mm];

d - диаметър на малката шайба [mm];

Памет за съхраняване и извличане на входните данни

В паметта могат да се запазят константите **M**, **W** и **S** на 20 различни трансмисии. За да изберете един от 20-те регистри памет натиснете бутона "SELECT" и въведете номера на регистъра от "0" до "19". След това въведете конкретните стойности на константите **M**, **W** и **S**. В последствие всеки един от тези регистри с данни може да се активира с натискане на бутона "SELECT" и набиране на съответния номер.

Измерване

Натиснете бутона "MEASURE". Зеленият светодиод ще започне да мига. Той ще продължи да мига докато уреда не получи сигнал от сензора. Ударете ремъка за да предизвикате вибрация. Задръжте сензора на разстояние около 1 cm или по-малко (но такова че ремъка да не докосва сензора) от повърхността на ремъка. След приемането на сигнала зеленият индикатор ще угасне и ще остане така за около 1.5 секунди – времето необходимо за обработка на сигнала. Измереното ремъчно натягане ще се изведе на дисплея, уредът ще бипне 3 пъти, зеленият индикатор ще светне и ще остане така докато получи следващия сигнал от сензора. Ако измерването е неуспешно светва червеният индикатор.

Извеждане стойността на натягането

T = X X X X X . X kg или lb или N

Уредът може да извежда стойността на измерената сила в три мерни единици: килограм (kg), нютон (N) или фунт (lb). За настройка на мерната единица се прави следното:

При изключен уред натиснете бутоните “0”, “9” и “POWER” едновременно. Сега можете да промените мерната единица с бутона “SELECT”. Избраната мерна единица се изписва на екрана. За излизане от режим на настройка и връщане към нормален режим на работа натиснете бутона “POWER”.

Извеждане стойността на честотата

$F = X X X X . X \text{ Hz}$

Натиснете бутона “Hz” за да видите измерената честота. Ако натиснете втори път бутона “Hz” ще видите измерено натягане отново. При трето натискане на бутона “Hz” ще се изпишат и двете стойности – честотата и силата.

Грешки в измерването

Ако измерването не може да бъде извършено светва червения индикатор. Ако при измерването се е появила грешка на екрана се изписва “ERROR”. Продължете да правите опити за измерване докато получите стойност за натягането. Не е необходимо да натискате “MEASURE” бутона пак. Ако по време на измерването не е използвана памет, уредът изписва “ERROR” след три опита за измерване. Изключете уреда, отново го включете и продължете измерването.

Ако използвате двойно изписване (Hz – N), величината която не може да се измери се изписва с пунктирани линии.

Диапазон на честотите

Стандартния диапазон на честотите е от 10 до 500 Hz. Диапазонът на честотите може да се променя. Натиснете и задръжте бутона “0” за 1 секунда или повече. На екране ще се изпише:

“LOW (10-60 Hz)” – нисък диапазон;

“STANDARD” – стандартен;

или

“HIGH (500-5000 Hz)” – висок диапазон.

Изберете диапазон с бутон “UP” или “DOWN” и потвърдете с бутона “MEASURE”.

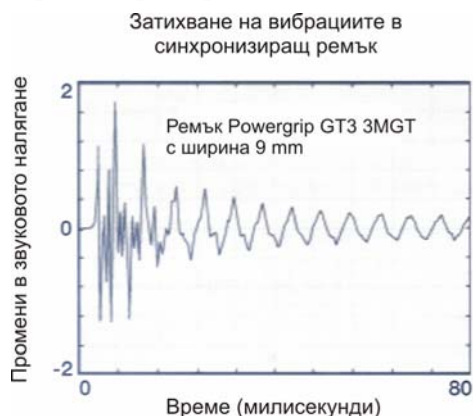
Фонов шум

При този уред не е необходимо да настройвате чувствителността. Чувствителността се настройва автоматично след включване. Ако включите уреда без сензор, той ще се установи на максимална чувствителност.

4. Теоретична основа на действието на уреда 507C

Когато върху ремъка се приложи ударен импулс, той започва да осцилира (вибрира) във всички режими на вибрация, но по-високочестотните затихват по-бързо от фундаменталните, след което остава една продължителна синусоидална вълна която е **специфична** и характерна за **конкретното натягане** (аналогично на струните в китарата – натягаш струната, тона става по-висок; охлаждаш струната – получаваш по-нисък тон. б. пр.)

Долната диаграма показва конкретен пример за това:



С помощта на компютър беше разработен метод за прихващане на характерните за ремъка вибрации. С този метод честотата на вибрациите може лесно да се определи.

За изчисляване на натягането алгоритъмът заложен в уреда се базира на “Теорията за трансверсивната вибрация на струните”. За пресмятане в уреда трябва да се въведат теглото, ширината и дължината на моста между двете шайби на ремъка. Уреда изчислява натягането по следната формула:

$$T = 4 \times S^2 \times M \times W \times f^2 \times 10^{-9}$$

където:

T – сила на натягането [N];

S – дължина на моста [mm];

M – тегло на ремъка [g/m/mm];

f – специфичната честота на ремъка [Hz];

W – ширината на ремъка [mm];

За разлика от струните обаче, ремъците имат напречна твърдост която зависи от условията при които се извършва измерването. Поради това измерената стойност на натягането може да бъде по-висока от истинската. Когато се налага прецизно измерване на натягането, уредът следва да се калиброва за конкретните условия. Процедурата е проста и е разяснена в т. 7 от настоящото ръководство.

5. Първоначално натягане на ремъка

Подходящото първоначално натягане на ремъка в предавката е много важно за оптималната й производителност и надежност. Вярното първоначално натягане на ремъка зависи от геометрията и натоварването на предавката и **трябва** да се изчисли. Процедурата за пресмятане на вярното първоначално натягане е описана в съответния наръчник за пресмятане на предавка за конкретния тип ремъци. За да намерите препоръчителното натягане на ремъка в предавка с конкретно приложение, направете справка в съответния наръчник или се свържете с Техноцентър.

Следните каталози и наръчници за проектиране на предавки могат да ви бъдат полезни:

- “Poly Chain GT2 belt drive design manual” (E2/20109)
- “V-Belt drive design manual” (E2/20070)
- “Synchronous belt drive design manual” (E2/20099)”
- “Long Length drive design manual” (E2/20065)
- “DesignFlex” (E/20098)

6. Полезни съвети за работа със звуковия уред

За получаване на високо ниво на точност при измерването със звуковия уред следвайте долуизложените съвети:

- След като въведете коректните стойности на всички константи в уреда, направете няколко последователни измервания докато резултата се затвърди и стане ясно че е верен, както и че уреда не е отчел фоновия шум.
- Най-верен е резултата при синхронизиращите ремъци когато дължината на моста е по-голяма от 20 пъти стъпката. По-късо от това разстояние може да даде завишена стойност на измереното натягане вследствие на напречната твърдост на ремъка.

- Има ограничения на най-ниската стойност на натягането измервана с уреда. Тези ограничения зависят от типа и напречното сечение на ремъка. Минималните стойности на първоначалното натягане са дадени в наръчника за проектиране на съответния тип ремък. Измерването на по-ниски от минималното натягания следва да се избягва тъй като резултатът няма да е верен а и уредът ще даде съобщение за грешка.
- Когато измервате началното натягане, преди да извършите измерването завъртете няколко пъти предавката на ръка за да се намести добре ремъка и всички напрежения да се разпределят равномерно. Всяка ексцентричност на шайбата или вала влияе на натягането на ремъка тъй като това са въртящи се части. Ако измереното натягане се променя твърде много по време на въртене на предавката, а е нужно прецизно измерване, определете най-ниската и най-високата стойност и ги усреднете.
- Вятърът може силно да повлияе на способността на уреда да измери вярно, т.к. създава силен шум. Когато се налага да се проведе измерване във ветровита среда облечете сензора с микрофонен предпазител за вятър.
- Като опция може да се използва индуктивен сензор. Той е особено подходящ за ремъци със стоманени корди и при шумни и ветровити места, тъй като магнитните полета не се влияят от звуковия шум.
- Когато за инсталиране на ремъчната предавка се използват други методи и трябва само да се проверят стойностите на натягането уредът 507C може да се използва за тази проверка. В този случай е полезна информацията за честотата на трептенето в Hz.

7. Прекалибровка на уреда за работа с нестандартни ремъци

Измерването на натягането на специални ремъци (с удебелен гръб, алтернативни материали и т.н.) може да даде неточни резултати, тъй като входните данни за теглото се различават от тези на стандартните ремъци. В този случай може да се прибегне до един прост начин за прекалиброване на уреда. Специалният ремък се фиксира в две точки с известно разстояние между тях (SPAN). Проведете измерване на честотата при няколко различни натягания (можете да използвате теглилки). Така ще получите графика на зависимостта честота-натягане. Тези данни могат впоследствие да се използват за определяне на натягането в зависимост от измерената честота на вибрациите. Този тип данни са специфични за конкретната предавка и не могат да се използват за измерване на предавки с друга дължина на моста (SPAN).

8. Списък на възможностите на уреда

- 20 регистъра памет за константи на ремъка
- Максимална измервана честота: 5000 Hz
- Точност на измерването: $\pm 1\%$
- Автоматична настройка на чувствителността
- Автоматично самоизключване
 - i. Уредът се самоизключва след 5 мин. бездействие
 - ii. Ръчното изключване става с натискане и задържане за 1-2 сек. на бутона "POWER"
- Подсветка на течнокристалния екран
- Индикатор за заряда на батерията
- Номерация на регистрите памет за константи

- Възможност за извеждане резултата в [N] и [Hz] едновременно
- Включен е гъвкав звуков сензор с Номер на продукта 7420-00204. (Кордов сензор 7420-00206 и индуктивен сензор 7420-00212 са опция)
- 2 батерии тип AAA.

Забележка:

При работа с индуктивен сензор честотния диапазон е ограничен от 10 Hz до 1000 Hz.

9. Допълнителни аксесоари

- Кордов сензор 7420-00206. За измерване от по-голямо разстояние от уреда.
- Индуктивен сензор 7420-00212. Препоръчва се за измерване в шумна или ветровита среда, а също така и за ремъци със стоманена армировка.
- Осцилатор (генератор на звуков сигнал) модел U-305-OS1 с Номер на продукта 7420-00205. Този специален осцилатор генерира 5 вида синусоидални вълни: 25, 90, 500, 2000 и 4000 Hz . Точността на честотата на генерирания сигнал е 0.1%.

10. Гаранционна информация и обслужване

GATES гарантира работоспособността на уреда за период от 1 година (6 месеца за сензорите) от датата на покупката и поема отстраняването на зависещи от GATES дефекти в рамките на този период безплатно. За ремонт и сертификация се свържете с вашия локален представител.

11. Пресмятане теглото на ремъка

Формули за конвертиране на мерните единици

$\text{lb}_f \times 4.4482 = \text{N}$	$\text{N} \times 0.2248 = \text{lb}_f$
$\text{lb}_f \times 0.4536 = \text{kg}_f$	$\text{kg}_f \times 2.2046 = \text{lb}_f$
$\text{N} \times 0.1020 = \text{kg}_f$	$\text{kg}_f \times 9.8067 = \text{N}$

lb_f – паунд сила

N – Нютон

kg_f – килограм сила

$$\text{inch} \times 25.4000 = \text{mm}$$

$$\text{mm} \times 0.0394 = \text{inch}$$

Изчисляване на дължината на моста (S):

$$S = \sqrt{CD^2 - \frac{(D - d)^2}{4}}$$

Където:

CD – разстоянието между центровете на шайбите [mm];

D – диаметър на голямата шайба [mm];

d – диаметър на малката шайба [mm];

Забележка:

Теглата на ремъците са само за стандартни ремъци. Нестандартните конструкции могат да дадат неверни резултати при измерване.

Следват специфичните тегла на различните типове стандартни ремъци.

Синхронизиращи ремъци

PowerGrip® класически ремъци

(грам за метър дължина и милиметър ширина)

MXL	1.3
XL	2.4
L	3.2
H	3.9
XH	11.3
XXH	14.9
Twin Power XL	1.9
Twin Power L	3.2
Twin Power H	4.6

PowerGrip® HTD® ремъци

3M	2.4
5M	3.9
8M	6.2
14M	9.9
20M	12.8
Twin Power 3M	2.7
Twin Power 5M	4.6
Twin Power 8M	7.2
Twin Power 14M	12.3

PowerGrip® GT3 ремъци

GT3 2MGT	1.4
GT3 3MGT	2.8
GT3 5MGT	4.1
GT3 8MGT	5.8
GT3 14MGT	9.7

PolyChain® GT2 ремъци

PC2 8MGT	4.7
PC2 14MGT	7.9

GATES SynchroPower® ремъци

T2.5	1.4
T5	2.3
T10	4.4
AT5	3.4
AT10	5.7
DL T5	2.3
DL T10	4.5

Long Length (синхронизиращи ремъци с отворен край)

PolyChain® GT2

PC2 8MGT	4.7
PC2 14MGT	7.9

PowerGrip® GT

	Стомана	Съкло
3MR	2.76	2.29
5MR	4.48	3.76
8MR	7.40	5.40

PowerGrip® HTD

	Стомана	Съкло
3M	2.76	2.29
5M	4.48	3.76
8M	6.52	5.40
14M	13.20	9.60

PowerGrip®

	Стомана	Съкло
XL	3.05	2.32
L	4.04	3.16
H	5.15	5.76

SynchroPower® (Полиуретанови)

AT5	3.3
AT10	5.6
AT20	9.95
T5	2.2
T10	5.6
T20	7.4
XL	2.1
L	3.5
H	3.9
XH	10.5
HTD®5M	3.8
HTD®8M	5.0
HTD®14M	10.7
STD®5M	3.8
STD®8M	5.0
ATL5	3.6
ATL10	5.5
ATL20	13.0

Клинови ремъци (V-ремъци)

PolyFlex® ремъци

(грам на метър)

ЕДИНИЧНИ

3M	4.2
5M	11.2
7M	27.5
11M	56.1

МНОГОРЕБРЕНИ (POLYFLEX JB)

3M	4.5 / за 1 ребро
5M	13.1 / за 1 ребро
7M	34.3 / за 1 ребро
11M	74 / за 1 ребро

Micro-V® ремъци

H	5.9 / за 1 ребро
J	8.4 / за 1 ребро
K	20.0 / за 1 ребро
L	30.9 / за 1 ребро
M	124.1 / за 1 ребро

Hi-Power® ремъци

Z	70
A	126
B	211
C	373
D	721
E	1031

Super HC® ремъци

SPZ	75
SPA	137
SPB	227
SPC	413
8V	616

Super HC® MN ремъци

SPZ MN	62
SPA MN	110
SPB MN	184
SPC MN	313.5

Quad-Power II ремъци

XPZ	69
XPA	122
XPB	192
XPC	328.5

PowerBand® ремъци

9J-PB	107 / за 1 ребро
15J-PB	258 / за 1 ребро
SPB-PB	284 / за 1 ребро
SPC-PB	445 / за 1 ребро
8V-PB	706 / за 1 ребро
3VX-PB	79 / за 1 ребро
5VX-PB	216 / за 1 ребро

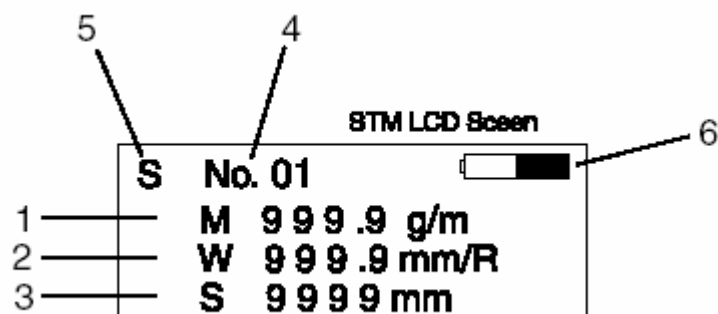
VulcoPower™

Z	65.1
A	110
B	171.5
C	319.7

VulcoPlus™

SPZ	79.5
SPA	115.5
SPB	178
SPC	369.7

Екранни индикации на уреда



1. Тегло
2. Ширина на ремъка
3. Дължина на моста
4. Номер на регистъра памет
5. Вид на диапазона на честотите (S-стандартен; H-висок; L-нисък)
6. Ниво на заряда на батерията

