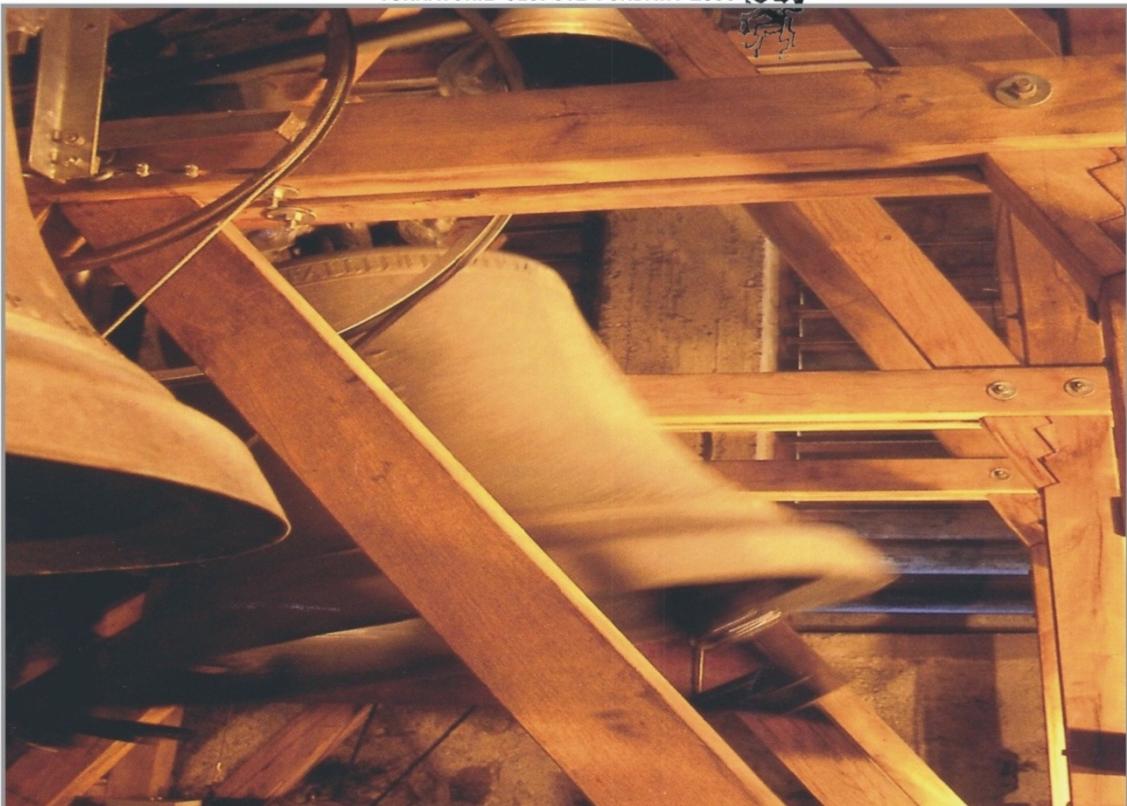
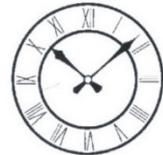
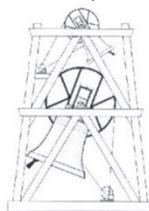


GRASSMAYR

TURNĂTORIE CLOPOTE FONDATĂ 1599



1. Scurt istoric
2. Aliajul clopotelor
3. Turnarea clopotelor
4. Secretul clopotelor
5. Acordajul clopotelor
6. Toleranța acustica-norma Limburg
7. Armonizarea clopotelor
8. Carillonul
9. Personalizarea clopotelor
10. Tehnici de actionare a clopotelor de turn
11. Ceasuri de turn radiopilotate
12. Totul la un singur furnizor



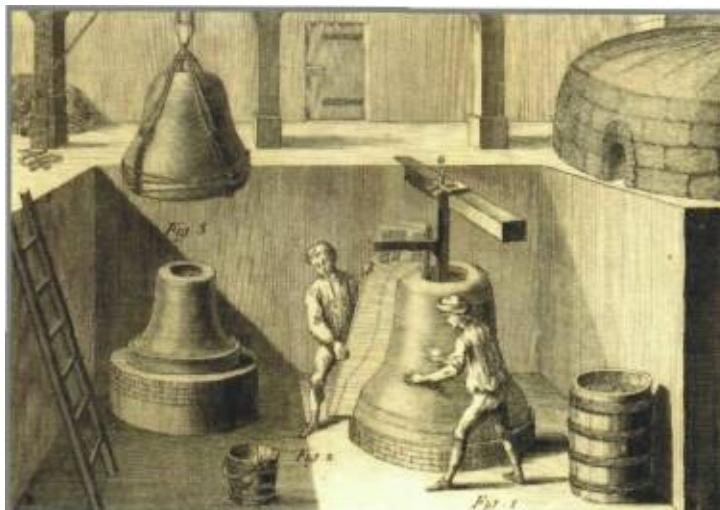
TRADIȚIE • CALITATE • RECUNOAȘTERE MONDIALĂ

1 SCURT ISTORIC



Grassmayr este acea firma austriaca de renume, care toarna clopote de biserici "armonizate in gama" si ale carei produse de o frumusete si calitati remarcabile, rasuna azi in toate marile catedrale ale lumii.

"Binecuvantarea Domnului este totul"- au fost primele cuvinte din jurnalul de calatorie scris de stramosul Bartlme Grassmayr, dupa ce isi facuse ucenicia mai multi ani, in diferite locuri. Intors in anul 1599 in Tirol, toarna primul clopot, ca o piatra de temelie pentru afacerea familiei Grassmayr. Cunostintele despre turnarea clopotelor au fost cu grijă pastrate de-a lungul celor 400 de ani, imbogatite cu noi descoperiri si transmise din tata in fiu ca o mostenire, de-a lungul celor 14 generatii. In toata lumea - in peste 100 de tari - suna azi clopotele turnatoriei tiroleze, spre cinstirea Domnului si bucuria oamenilor. In decursul vremii, oferta de clopote s-a imbogatit si cu tehnici de actionare a acestora.



DER GLOCKENGEIESER GRASSMAYR



2. ALIAJUL CLOPOTELOR



The Peace Bell. Friedensglocke. La cloche de la paix. La campana della pace

In fiecare zi la orele 17.00, intr-unul dintre cele mai frumoase locuri din Tirol, clopotul "Peace Bell" - realizat in 1997 de catre firma GRASSMAYR, suna prelung si pur ca aerul muntilor, semn de buna intelegera intre locuitorii din intreg tinutul Alpilor.

- Greutate : 10.180 kg;
- Inaltime : 2,51 m;
- Diametru : 2,54 m;
- Tonurile principale : mib/l - mib/0 - mib - solb/0 - sib/0.

Puritatea aliajului este o conditie indispensabila pentru a obtine un clopot de calitate. Prezenta impuritatilor are o mare incinta asupra timbrului si sonoritatii clopotelor.
Aliajul de bronz pentru clopote utilizat de turnatoria GRASSMAYR :

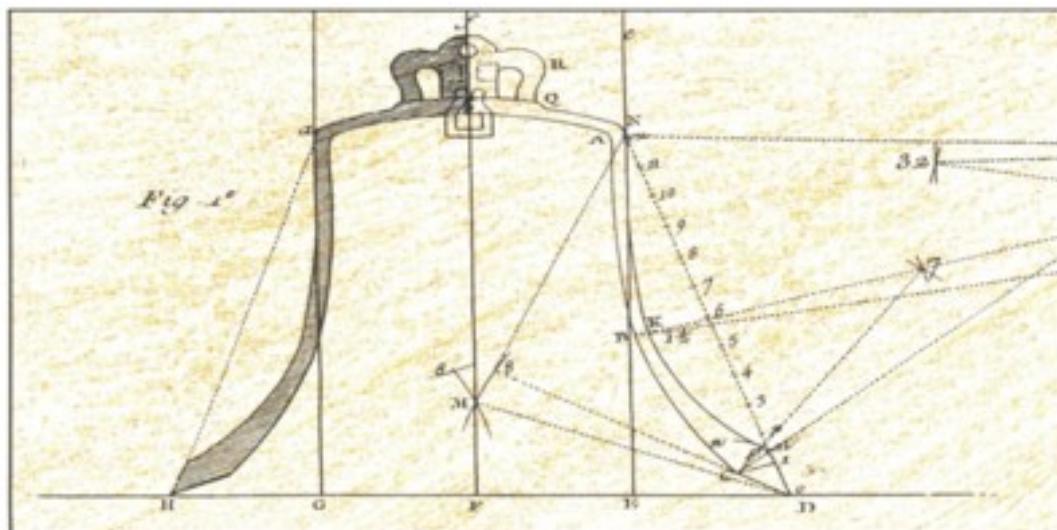


- 78% cupru electrolitic cu puritatea 99,99%;
- 22 % staniu electrolitic cu puritatea 99,99%
- impuritati < 0,1 % (plumb si zinc).

In cazul clopotelor special turnate pentru cariloane (pana in jur de 60 de kg), aliajul utilizat este mai bogat in staniu, ceea ce le confera acestor mici clopote o exceptionala muzicalitate.

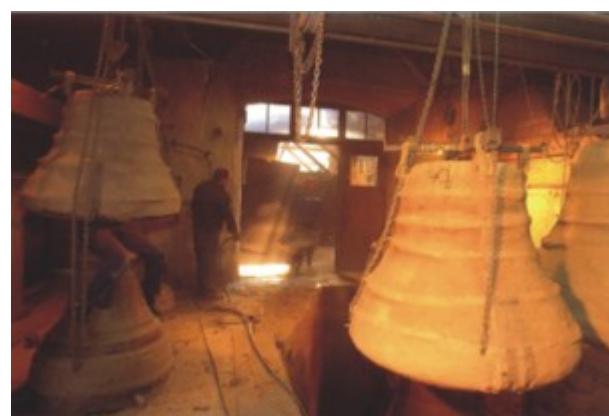


3. TURNAREA CLOPOTELOR



Calculele Grassmayr furnizeaza forma clopotului care se transpune pe un sablon cu ajutorul caruia se realizeaza forma de turnare din argila.

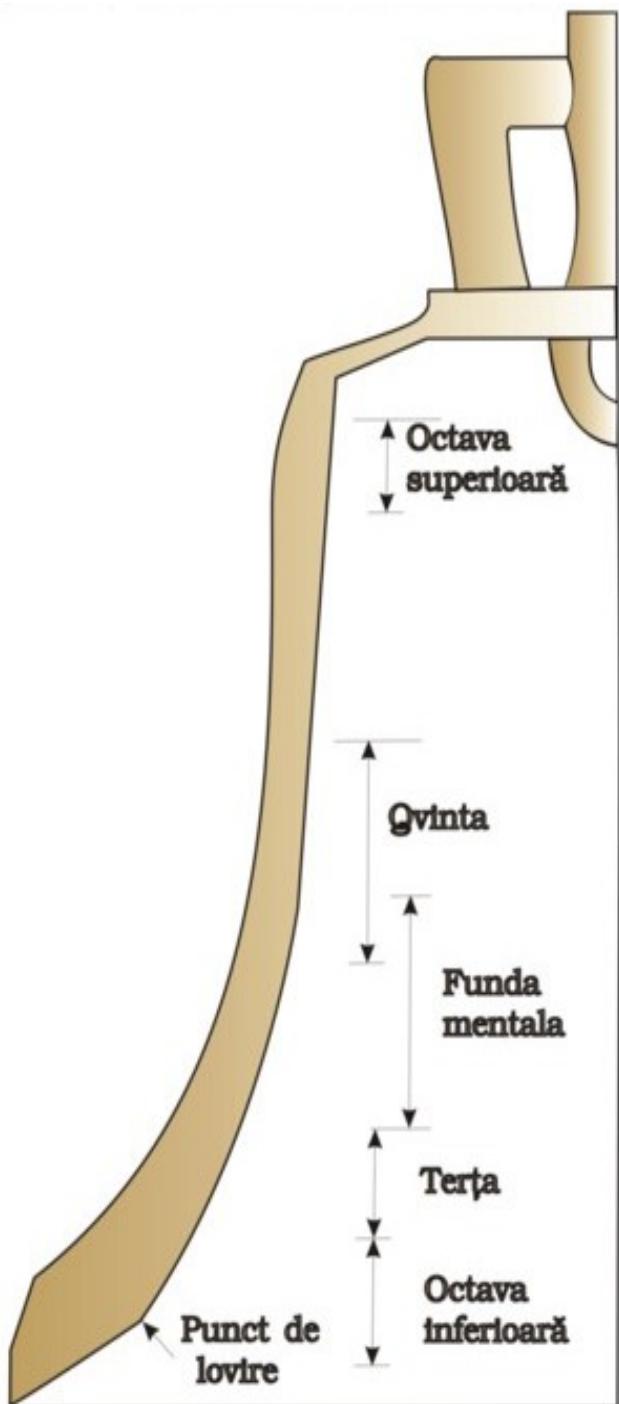
La turnarea clopotului, pasul cel mai fierbinte il constituie momentul in care, aliajul incalzit la o temperatura de 1150 grade Celsius, curge in forma clopotului. O importanta aparte asupra calitatilor clopotelor Grassmayr, o are racirea controlata, intr-o foarte lunga perioada de timp.



4. SECRETUL CLOPOTELOR

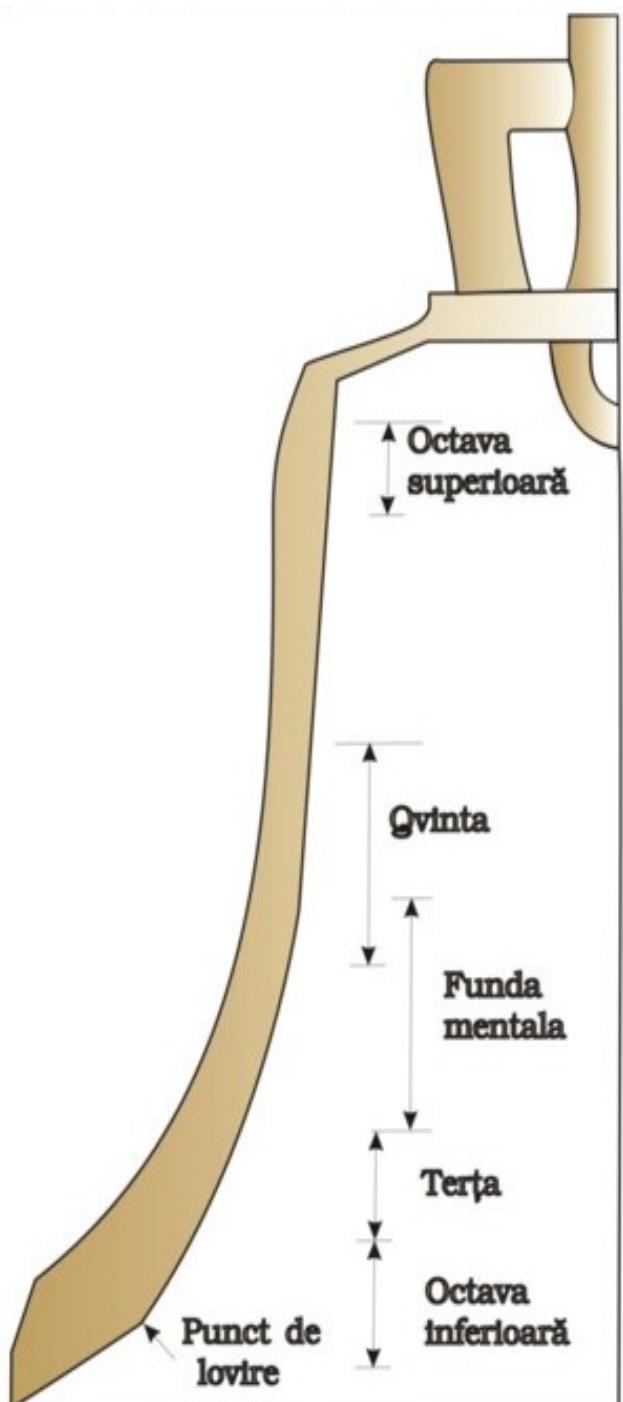
Pentru un clopot, frumusetea estetica, timbrul, puterea, dar mai ales armonia sunetelor, depend in mod fundamental de profilul sau. Clopotele Grassmayr sunt adevarate instrumente muzicale, prin structura lor complexa generand mai multe tonalitati (la clopotele mari pana la 50 de tonalitati diferite). Sunetul generat prin lovirea unui clopot Grassmayr se compune in principal din Fundamentalala, Octava inferioara, Qvinta, Terta si Octava superioara, toate realizate cu o precizie de saisprezecime de semiton. Nu se poate vorbi de o armonizare a clopotelor unei biserici (armonizare exterioara), decat in cazul in care armonia sunetelor fiecarui clopot in parte este apropiata de perfectiune (dupa o armonizare interioara a clopotului prin acordaj).

Un clopot Grassmayr este un adevarat "Stradivarius".



Un clopot care nu are armonici este rece, indepartat de sufletul omului. De aceea turnarea unui clopot nu se poate face la intamplare, respectandu-se doar profilul exterior. Din desen se observa ca prin controlul strict al grosimii peretilor unui clopot, de la coroana pana la baza, atunci cand limba atinge punctul de lovire, fundamentala si armonicile sunt generate in zonele in care au fost ele figurate, cu o mare precizie (dupa diapazon), conform unei norme europene in domeniu, norma Limbourg. Fara respectarea acestei norme, nu se poate obtine, poate cel mai important succes si anume armonizarea sunetelor mai multor clopote in turnul aceleasi biserici.

Avand in vedere ca nu toti oamenii au aceeasi perceptie auditiva, pentru a nu lasa loc de interpretari si discutii, astazi se pot folosi programe specializate de analiza sonora. Pe un computer dotat cu microfon putem inregistra si vedea in acelasi timp sunetele scoase de fiecare clopot in parte si anume daca sunetele sunt pure, sunt la locul lor in frecventa atat fundamentala cat si armonicile si daca nu apar si alte sunete pe diferite frecvente parazite datorate impuritatilor, ce pot da efectul de clopot dogit. In vremurile noastre clopotele nu se mai aleg la intamplare dupa nr. de kg. ci pot fi alese dupa note muzicale, ele fiind turnate din semiton in semiton cu o precizie de o saisprezecime de semiton. Alegerea armoniei clopotelor unei biserici poate fi facuta intr-o gama minora, majora sau naturala dupa dorinta, lucru de neconceput pana ieri.



5. ACORDAJUL CLOPOTELOR

Acordajul este o tehnica a meseriei traditionale care consta in modificarea foarte lejera a profilului clopotului dupa turnare, cu scopul de a obtine note muzicale juste.

Referinta muzicala



435 Hz - vechea referinta muzicala de la 1859

440 Hz - referinta internationala de la 1939

442 Hz - referinta ceruta de orchestrele simfonice

Alegerea unei referinte este foarte importanta, pentru ca toate clopotele sa fie acordate individual in raport cu aceasta referinta.

In cazul clopotelor sau cariloanelor Grassmayr, acordajul individual dupa referinta este obligatoriu. Nu se poate concepe extensia clopotelor unei biserici, fara analiza sonora a clopotelor existente si alegerea celor noi, in functie de tonalitatile gasite.

Aceasta este fisa de analiza a celor doua clopote livrate Bisericii Ortodoxe din Viena la sfarsitul anului 2002



Glocke	Glocke nr. 1	Glocke nr. 2
gewicht in kg	98	55
durchmesser in cm	54	45
länge		
ton: Oberoktave	fis/3	a/3
ton: Prime	fis/2	a/2
ton: Unteroktave	fis/1	a/1
ton: Terz	a/2	c/2
ton: Quinte	cis/3	e/2
nachhall in sekunden	83	62

Meister Grassmayr entpietet sich, Euer Wohlgeporen, für den hochgeschätzten auftrag zu danken und hiermit die Glocken darzugeben, damit diese durch ihren klang den menschen von der rumänisch orthodoxen Kirche in Wien für ewige zeiten Friede bringen und Freude bereiten.

die Glockengießer Grassmayr
in der stadt Innsbruck
Österreich
Anno Domini 2002

A handwritten signature in blue ink, reading "Grassmayr".

6. TOLERANTA ACUSTICA – NORMA LIMBOURG



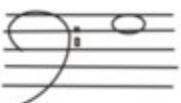
Sol 4 Octava superioara

Re 4 Qvinta

Sib 3 Terta minora

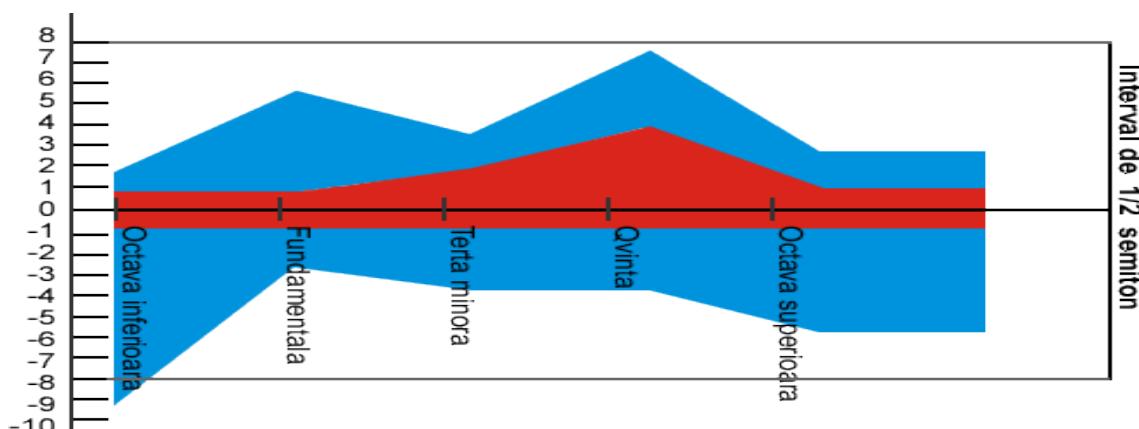
Sol 3 Fundamentală

Veritabil instrument muzical, un clopot produce cinci note atunci cand el este lovit: fundamentală și alte patru, denumite armonice.



Sol 2 Octava inferioara

Toleranta acustica a acordajului este redata in graficul urmator si este exprimata in saisprezecimi de semiton.



Descriere	Toleranta
Octava grava inferioara	-1
Fundamentală	-1
Terta minora	-1
Quinta	-1
Quinta superioara	-1



Aceasta zona reprezinta toleranta acustica la accordarea dupa turnare a clopotelor Grassmayr si se refera atat la fundamentală cat și la celelalte armonici



Aceasta zona reprezinta tolerantele de accordaj ale normei Limbourg, exprimate in saiprezecimi de semiton pana la care urechea umana nu percepce imperfectiunile de accordaj

Urechea (vorbind de o ureche cu sensibilitate medie) este foarte sensibila la justitia sunetelor. E bine de stiut ca ea este in masura sa disearna de la 1,5 la 2 saiprezecimi de semiton. Din aceasta ratiune turnatoria Grassmayr realizeaza un accordaj mai precis decat cel permis prin norma Limbourg

7. ARMONIZAREA CLOPOTELOR

Experienta de-a lungul anilor a demonstrat combinatiile potrivite ale greutatii si dimensiunilor clopotelor in vederea realizarii unui ansamblu de clopote aduse in gama.

Va prezenta in cele ce urmeaza un tabel cu 40 de dimensiuni de astfel de clopote, in vederea realizarii unei tonalitati simple, duble sau multiple realizate cu unul, doua, trei, peatru sau cinci clopote. Firma Grassmayr a realizat si poate realiza la cerere si o alta combinatie, care sa aiba in vedere cutumele locale.

Clopot	Ton	Diam in cm	KG.
1	Dis-es3 Re#-mib3	32	20
2	d3 re/3	34	24
3	Cis-des3 Do#-reb	36	29
4	C3 Do3	38	34
5	H2 Si2	40	42
6	Ais-b2 La#-sib2	43	49
7	A2 La2	45	58
8	Gis-as2 Sol#-lab2	48	69
9	G2 Sol2	51	82
10	Fis-ges2 Fa#-solb2	54	99
11	F2 Fa2	57	116
12	E2 Mi2	60	137
13	Dis-es2 Re#-mib2	64	163
14	D2 Re2	67	195
15	Cis-des2 Do#-reb2	72	230
16	C2 Do2	76	270
17	H1 Si1	80	325
18	Ais-b1 La#-sib1	85	380
19	A1 La1	90	450
20	Gis-as1 Sol#-lab1	95	540

Clopot	Ton	Diam in cm	KG.
21	G1 Sol1	101	630
22	Fis-ges1 Fa#-solb1	107	770
23	F1 Fa1	114	920
24	E1 Mi1	120	1060
25	Dis-es1 Re#-mib1	127	1300
26	D1 Re1	135	1600
27	Cis-des1 Do#-reb1	143	1870
28	C1 Do1	152	2260
29	H0 Si0	161	2640
30	Ais-b0 La#-sib0	170	3100
31	A0 La0	180	3700
32	Gis-as0 Sol#-lab0	191	4350
33	G0 Sol0	202	5190
34	Fis-ges0 Fa#-solb0	214	6170
35	F0 Fa0	227	7300
36	E0 Mi0	241	8600
37	Dis0 Re#-mib0	255	10200
38	D0 Re0	270	12100
39	Cis0 Do#-reb0	286	14500
40	C0 Do0	320	17000

ANSAMBLU DE 2 CLOPOTE CU 2 TONALITATI			
Varianta I		Varianta II	
c-es do-mib	fis-a fa#-la	c-e do-mi	ges-b solb-sib
cis-e do#-m i	g-b sol-sib	des-f reb-fa	g-h sol-si
d-f re-fa	gis-h sol#-si	d-fis re-fa#	as-c lab-do
dis-fis re#-fa#	a-c la - do	es-g mib-sol	a-cis la-do#
e-g mi-sol	b-des sib-reb	e-gis mi-sol#	b-d sib-re
f-as fa-lab	h-d si-re	f-a fa-la	h-dis si-re#

ANSAMBLU DE 3 CLOPOTE CU 3 TONALITATI				
Varianta I	Varianta II	Varianta III	Varianta IV	Varianta V
c-d-f do-re-fa	c-es-g do-mib-sol	c-e-g do-mi-sol	c-es-f do-mib-fa	c-d-e do-re-mi
des-es-ges reb-mib-solb	cis-e-gis do#-mi-sol#	des-f-as reb-fa-lab	cis-e-fis do#-mi-fa#	des-es-f reb-mib-fa
d-e-g re-mi-sol	d-f-a re-fa-la	d-fis-a re-fa#-la	d-f-g re-fa-sol	d-e-fis re-mi-fa#
es-f-as mib-fa-lab	es-ges-b mib-solb-sib	es-g-b mib-sol-sib	dis-fis-gis re#-fa#-sol#	es-f-g mib-fa-solb
e-fis-a mi-fa#-la	e-g-h mi-sol-si	e-gis-h mi-sol#-si	e-g-a mi-sol-la	e-fis-gis mi-fa#-sol#
f-g-b fa-sol-sib	f-a s-c fa-lab-do	f-a-c fa-la-do	f-a s-b fa-lab-sib	f-g-a fa-sol-la
fis-gis-h fa#-sol#-si	fis-a-cis fa#-la-d of	ges-b-des solb-sib-reb	fis-a-h fa#-la-si	ges-as-b solb-lab-sib
g-a-c sol-la-do	g-b-d sol-sib-re	d-h-d sol-si-re	g-b-c sol-sib-do	g-a-h sol-la-si
as-b-des lab-sib-reb	gis-h-dis sol#-si-re#	as-c-es lab-do-mib	gis-h-cis sol#-si-do#	as-b-c lab-sib-do
a-h-d la-si-re	a-c-e la-do-mi	a-cis-e la-do#-mi	a-c-d la-do-re	a-h-cis la-si-do#
b-c-es sib-do-mib	b-des-f sib-reb-fa	b-d-f sib-re-fa	b-des-es sib-reb-mib	b-c-d sib-do-re
h-cis-e si-do#-mi	h-d-fis si-re-fa#	h-dis-fis si-re#-fa#	h-d-e si-re-mi	h-cis-dis si-do#-re#

ANSAMBLU DE 4 CLOPOTE CU 4 TONALITATI						
Varianta I	Varianta II	Varianta III	Varianta IV	Varianta V	Varianta VI	Varianta VII
c-e-g-a do-mi-sol-la	c-es-f-as do-mib-fa-lab	c-es-g-b do-mib-sol-sib	c-d-f-a do-re-fa-la	c-d-e-g do-re-mi-sol	c-es-f-g do-mib-fa-sol	c-d-f-g do-re-fa-sol
des-f-as-b reb-fa-lab-sib	cis-e-fis-a do#-mi-fa#-la	cis-e-gis-h do#-mi-sol#-si	des-es-ges-b reb-mib-solb-sib	des-es-f-as reb-mib-fa-lab	cis-e-fis-gis do#-mi-fa#-sol#	cis-dis-fis-gis do#-re#-fa#-sol#
d-fis-a-h re-fa#-la-si	d-f-g-b re-fa-sol-sib	d-f-a-c re-fa-la-do	d-e-g-h re-mi-sol-si	d-e-fis-a re-mi-fa#-la	d-f-g-a re-fa-sol-la	d-e-g-a re-mi-sol-la
es-g-b-c mib-sol-sib-do	dis-fis-gis-h re#-fa#-sol#-si	es-ges-b-des mib-solb-sib-reb	es-f-as-c mib-fa-lab-do	es-f-g-b mib-fa-sol-sib	es-ges-as-b mib-solb-lab-sib	es-f-as-b mib-fa-lab-sib
e-gis-h-cis mi-sol#-si-do#	e-g-a-c mi-sol-la-do	e-g-h-d mi-sol-si-re	e-fis-a-cis mi-fa#-la-do#	e-fis-gis-h mi-fa#-sol#-si	e-g-a-h mi-sol-la-si	e-fis-a-h mi-fa#-la-si
f-a-c-d fa-la-do-re		f-as-b-des fa-lab-sib-reb	f-as-c-es fa-lab-do-mi	f-g-b-d fa-sol-sib-re	f-g-a-c fa-sol-la-do	
ges-b-des-es solb-sib-reb-mib	fis-a-h-d fa#-la-si-re	fis-a-cis-e fa#-la-re#-mi	fis-gis-h-dis fa#-sol#-si-re#	ges-as-b-des solb-lab-sib-	fis-a-h-cis fa#-la-si-doff	fis-gis-h-cis fa#-sol#-si-do#
g-h-d-e sol-si-re-mi	g-b-c-es sol-sib-do-mib	g-b-d-f sol-sib-re-fa	g-a-c-e sol-la-do-mi	g-a-h-d sol-la-si-re	g-b-c-d sol-sib-do-re	g-a-c-d sol-la-do-re
as-c-es-f lab-do-mib-fa	gis-h-cis-e sol#-si-do#-mi	Gis-h-dis-fis sol#-si-re#-fa#	as-b-des-f lab-sib-reb-fa	as-b-c-es lab-sib-do-mib	gis-h-cis-dis sol#-si-do#-re#	as-b-des-es lab-sib-reb mib
a-cis-e-fis la-doff-mi-fa#	a-c-d-f la-do-re-fa	a-c-e-g la-do-mi-sol	a-h-d-fis la-si-re-fa#	a-h-cis-e la-si-doff-mi	a-c-d-e la-do-re-mi	a-h-d-e la-si-re-mi
b-d-f-g sib-re-fa-sol	b-des-es-ges sib-reb-mib solb	b-des-f-as sib-reb-fa-lab	b-c-es-g sib-do-mib-sol	b-c-d-f sib-do-re-fa	b-des-es-f sib-reb-mib-fa	b-c-es-f sib-do-mib-fa
h-dis-fis-gis si-re#-fa#-sol#	h-d-e-g si-re-mi-sol	h-d-fis-a si-re-fa#-la	h-cis-e-gis si-do#-mi-sol#	h-cis-dis-fis si-do#-re#-fa#	h-d-e-fis si-re-mi-fa#	h-cis-e-fis si-doff-mi-fa#

ANSAMBLU DE 5 CLOPOTE CU 5 TONALITATI					
Varianta I	Varianta II	Varianta III	Varianta IV	Varianta V	Varianta VI
c-e-g-a-c do-mi-sol-la-do	c-d-e-g-a do-re-mi-sol-la	c-es-f-as-c do-mib-fa-lab-do	c-d-f-g-b do-re-fa-sol-sib	c-d-f-g-a do-re-fa-sol-la	c-es-f-g-b do-mib-fa-sol-sib
des-f-as-b-des reb-fa-lab-sib-reb	des-es-f-as-b reb-mib-fa-lab-sib	cis-e-fis-a-cis do#- mi-fa#-la-do#	cis-dis-fis-gis-h do#-re#-fa#-sol#-si	des-es-ges-as-b reb-mib-solb-lab-sib	cis-e-fis-gis-h do#-mi-fa#-sol#-si
d-fis-a-h-d re-fa#-la-si-re	d-e-fis-a-h re-mi-fa#-la-si	d-f-g-b-d re-fa-sol-sib-re	d-e-g-a-c re-mi-sol-la-do	d-e-g-a-h re-mi-sol-la-si	d-f-g-a-c re-fa-sol-la-do
es-g-b-c-es mib-sol-si-do-mib	es-f-g-b-c mib-fa-sol-sib-do	dis-fis-gis-h-dis re#-fa#-sol#-si-re#	es-f-as-b-des mib-fa-lab-sib-reb	es-f-as-b-c mib-fa-lab-sib-do	es-ges-as-b-des mib-solb-lab-sib-reb
e-gis-h-cis-e mi-sol#-si-do#-mi	e-fis-gis-h-cis mi-fa#-sol#-si-do#	e-g-a-c-e mi-sol-la-do-mi	e-fis-a-h-d mi-fa#-la-si-re	e-fis-a-h-cis mi-fa#-la-si-doff	e-g-a-h-d mi-sol-la-si-re
f-a-c-d-f fa-la-do-re-fa	f-g-a-c-d fa-sol-la-do-re	f-as-b-des-f fa-lab-sib-reb-fa	f-g-b-c-es fa-sol-sib-do-mib	f-g-b-c-d fa-sol-sib-do-re	f-as-b-c-es fa-lab-sib-do-mib
ges-b-des-es-ges solb-si-reb-mib-solb	ges-as-b-des-es solb-lab-sib-reb-mib	fis-a-h-d-fis fa#-la-si-re-fa#	fis-gis-h-cis-e fa#-sol#-sl-do#-ml	fis-gis-h-cis-dis fa#-sol#-si-do#-re#	fis-a-h-cis-e fa#-la-si-doff-mi
g-h-d-e-g sol-si-re-mi-sol	g-a-h-d-e sol-la-si-re-mi	g-b-c-es-g sol-sib-do-mib-sol	g-a-c-d-f sol-la-do-re-fa	g-a-c-d-e sol-la-do-re-mi	g-b-c-d-f sol-sib-do-re-fa
as-c-es-f-as lab-do-mib-fa-lab	as-b-c-es-f lab-sib-do-mib-fa	gis-h-cis-e-gis sol#-si-do#-mi-sol#	as-b-des-es-ges lab-sib-reb-mib-solb	as-b-des-es-f lab-sib-reb-mib-fa	gis-h-cis-dis-fis sol#-si-do#-re#-fa#
a-cis-e-fis-a la-doff-mi-fa#-la	a-h-cis-e-fis la-si-doff-mi-fa#	a-c-d-f-a la-do-re-fa-la	a-h-d-e-g la-si-re-mi-sol	a-h-d-e-fis la-si-re-mi-fa#	a-c-d-e-g la-do-re-mi-sol
b-d-f-g-b sib-re-fa-sol-sib	b-c-d-f-g sib-do-re-fa-sol	b-des-es-ges-b sib-reb-mib-solb-sib	b-c-es-f-as sib-do-mib-fa-lab	b-c-es-f-g sib-do-mib-fa-sol	b-des-es-f-as sib-reb-mib-fa-lab
h-dis-fis-gis-h si-re#-fa#-sol#-si	h-cis-dis-fis-gis si-do#-re#-fa#-sol#	h-d-e-g-h si-re-mi-sol-si	h-cis-e-fis-a si-do#-mi-fa#-la	h-cis-e-fis-gis si-do#-mi-fa#-sol#	h-d-e-fis-a si-re-mi-fa#-la

8. CARILONUL



Este un instrument muzical intalnit in biserici, orchestre simfonice, etc. Melodiile sunt redate de clinchetul clopoteilor acordati pe note muzicale prin lovirea lor dinamica cu ciocanele electromagnetice. In functie de sunetele alese vor putea fi redate mai multe melodii.

Sunetul pur al clopoteilor este dat de bronzul extrem de pur (cupru si staniu electrolitic cu puritatea de 99,99%). La nivelul tehnologic al anului in care ne aflam, acordajul clopotelor se poate realiza cu o precizie de +/- o saisprezecime de semiton.

Intregul sistem este organizat in jurul unui calculator de proces pilotat GPS care are o claviatura asemantatoare cu a unui pian (orga), pentru introducerea melodii. Pentru redare se utilizeaza ciocanele electromagnetice.

Se pot inregistra si reda peste 1.000 de melodii.

Un carilon poate fi acompaniat cu succes de unul sau mai multe ceasuri de exterior cu diametrul da la 1 la 8 m., pilotate de acelasi calculator de proces. Antena GPS are rolul de a receptiona in permanenta ora exacta transmisa de satelitii geostationari pentru mentinerea preciziei atomice a ceasurilor si a programarii declansarii carilonului la ora exacta, jumatati sau sferturi de ora.

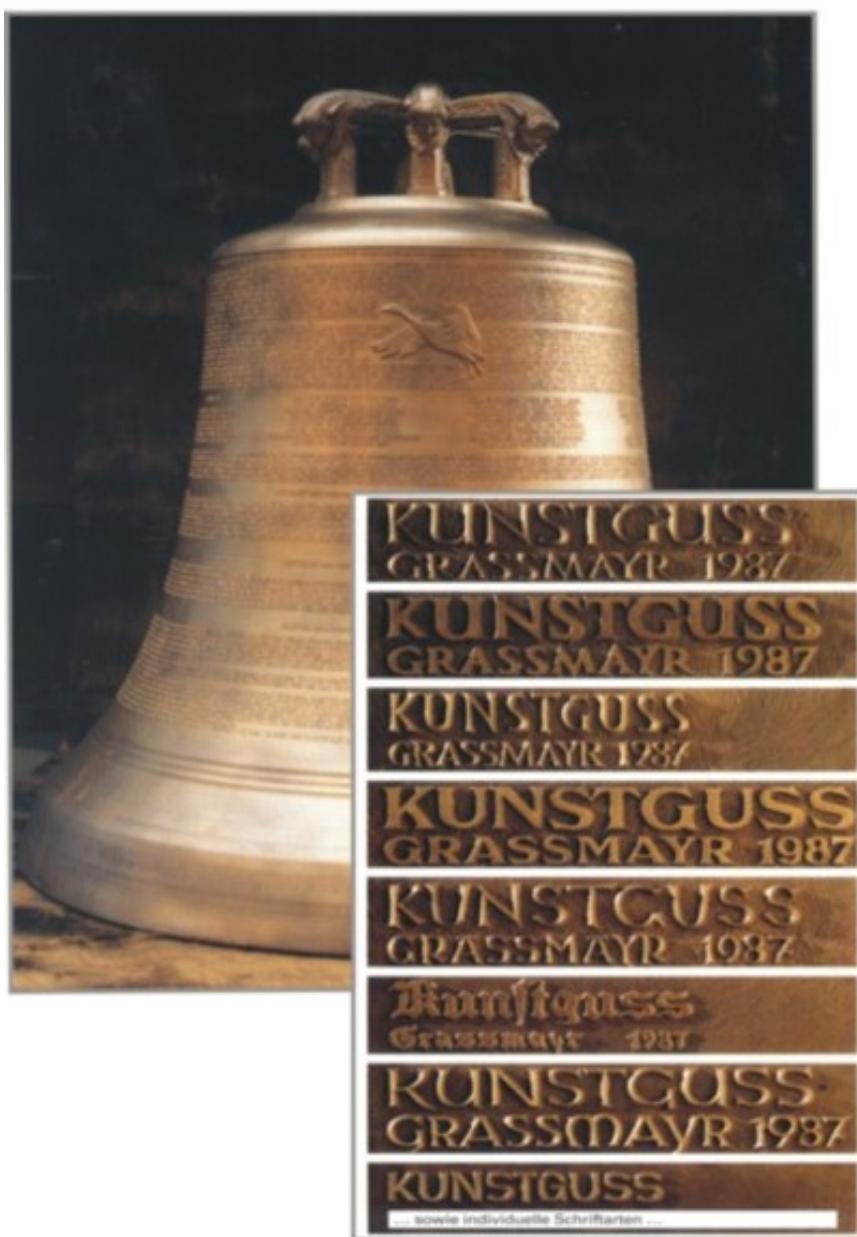


9. PERSONALIZAREA CLOPOTELOR

DECORATIUNI - EFIGII - TEXTE

Fiind convinsi ca simbolistica clopotului ii confera acestuia in timp o importanta istorica, turnatoria Grassmayr face din aceste decoratiuni o veritabila opera de arta.

Obiect unic, el va fermeca atat privirea cat si urechea. Realizate mai intai din ceara, aceste ornamente se transpun direct in forma de turnare.



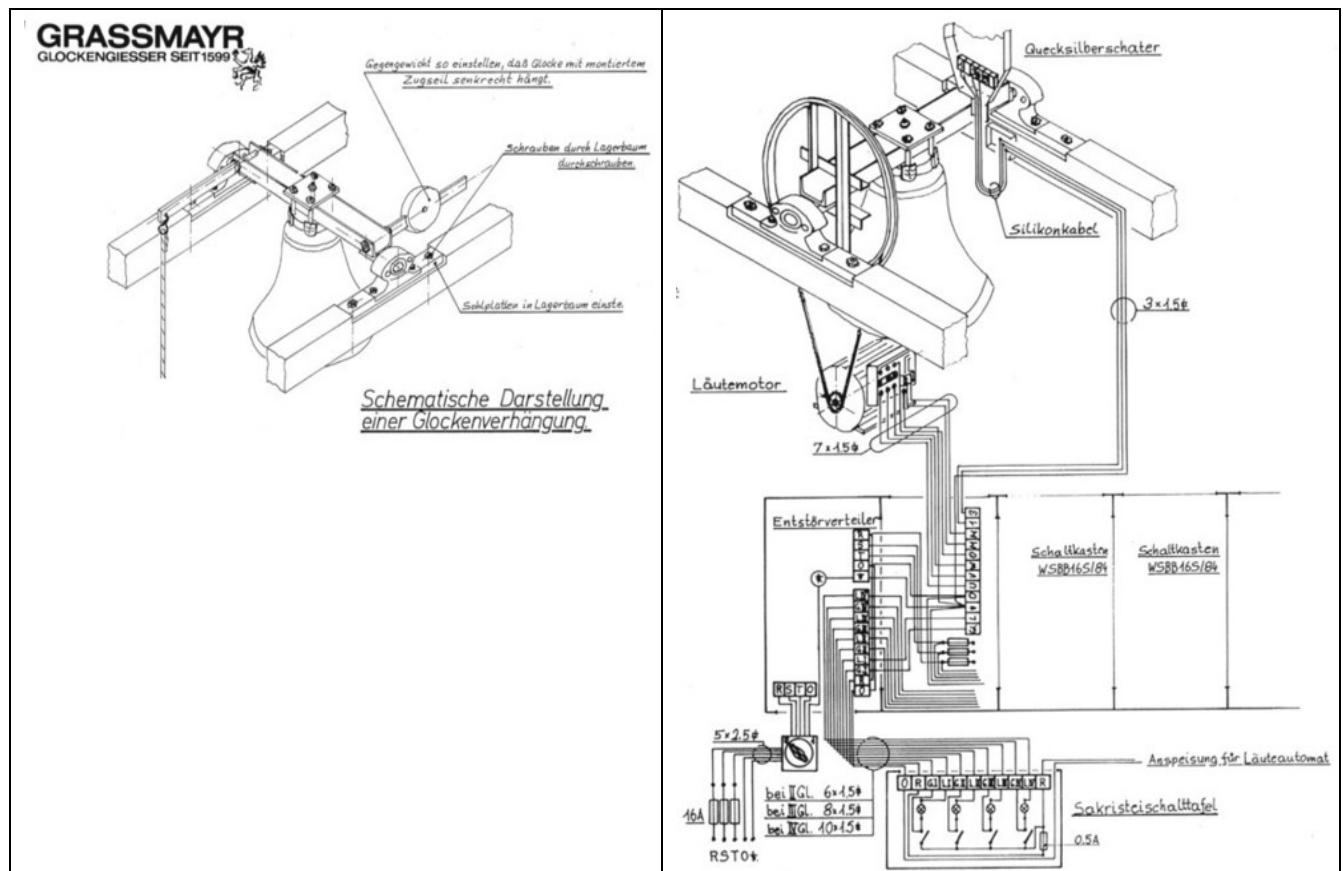
10. TEHNICI DE ACTIONARE

Actionarea clopotelor Grassmayr se poate face prin metoda traditionala dar si cu noile tehnici de actionare aparute in ultimii ani. Se pot utiliza:

- Actionare electrica/electronica cu motor, lant, roata
- Sisteme pilotate GPS de actionare clopote.
- Dispozitive speciale de bataie clopote cu ciocanele electromagnetice
- Accesorii pentru actionarea manuala a clopotelor.

Structura-suport de sustinere pentru clopote si sistemul de actionare poate fi confectionat :

- din lemn
- din metal
- Sisteme de bataie clopote pentru ora fixa, sferturi si jumatati de ora.
- Sisteme de decuplare a clopotelor pe timpul noptii.



O turnatorie de clopote care se respecta, trebuie sa asigure la cerere toata tehnica de actionare necesara turnului de biserica si anume actionarea electrica a clopotelor, a carilonului (instrument muzical asemanator pianului, dar la care ciocanele in loc sa loveasca corzile acordate, lovesc clopotele acordate foarte precis), sau a ceasurilor de turn. La ora actuala functionarea acestor 3 elemente este supravegheata de un calculator de proces pilotat GPS pentru a da o precizie atomica a ceasului si a programarii actionarii clopotelor.

La actionarea unui clopot trebuie neaparat tinut seama de un element foarte important, ce nu poate fi influentat fara riscuri de distrugere a vreunei componente din sistem si anume perioada libera de oscilatie a ansamblului clopot-limba-jug care impreuna formeaza un pendul, care dupa cum se cunoaste din fizica are perioada lui libera de oscilatie. Din alt punct de vedere, numai respectand perioada libera de oscilatie a clopotului se poate obtine un sunet de calitate. Daca limba unui clopot este bine aleasa, ea va forma un pendul invers fata de clopot si va lovi clopotul nici prea tare nici prea usor, doar atat cat este necesar pentru a scoate un sunet de maxima calitate. Limba poate fi facuta dintr-un fier moale si este de dorit ca sistemul de agatare sa fie putin mai evoluat, decat simpla prindere cu o curea de piele, adica sa fie prins pe o bucsa de teflon ce se rasuceste pe un ax, fapt ce ii va permite sa loveasca clopotul doar in 2 puncte, exact pe diagonala. In acest fel se va obtine bataia de metronom a limbii clopotului. In cazul limbii legate cu o curea in care aceasta poate lovi oriunde pe circumferinta clopotului, miscarile limbii vor fi pe traectorii cand mai scurte, cand mai lungi, dand acel sentiment de oarecare nesiguranta. Se recomanda schimbarea limbii la 30-50 de ani, in functie de timpul de utilizare deoarece materialul moale din care este confectionata bila, devine dur si poate duce la spargerea clopotului.



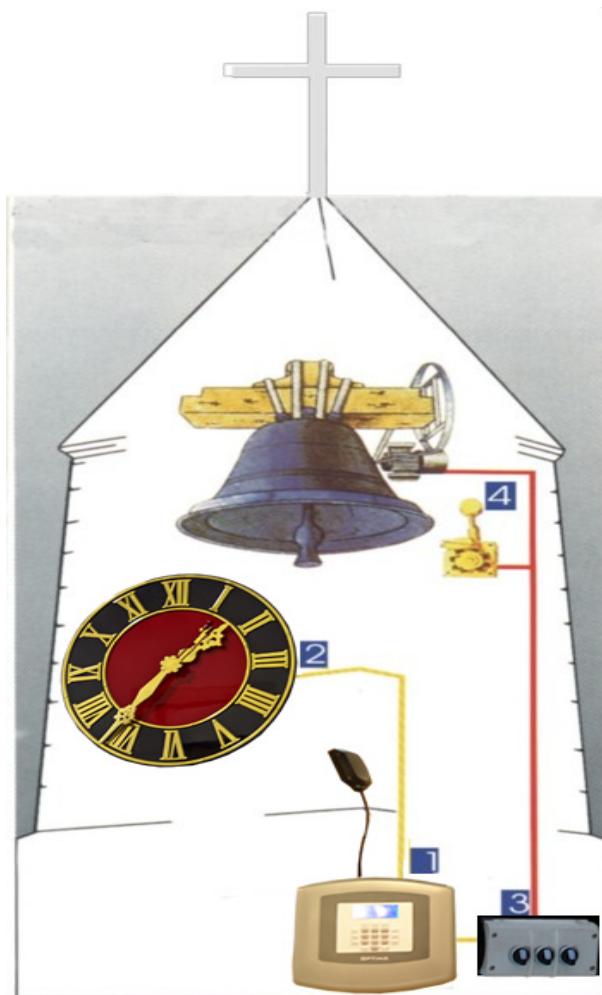
Pentru adaugarea unui plus la calitatea sunetului, va trebui sa ne referim si la jugul clopotului. Aceasta va trebui sa fie drept sau de forma literei Ω . Ideal pentru sunetul clopotului, pentru obtinerea unei perioade mari la un clopot mare, este jugul drept, dar care necesita un spatiu de miscare al clopotului in interiorul turnului, egal cu de doua ori si jumata diametrul clopotului. Jugul sub forma literei Ω este un compromis care sacrificia frecventa loviturilor limbii pe clopot (o frecventa mai mare sugerand in fapt un clopot mai mic), in favoarea atat a spatiului de miscare necesar clopotului (egal cu doar de doua ori diametrul clopotului) cat si usurintei de actionare in cazul actionarii manuale (cu sfoara). Sistemul de actionare electric al clopotelor, cel mai performant la ora actuala, are 3 viteze pentru mersul inainte, a treia fiind cea de mars si una de frana. Se pot regla foarte multi parametri in toate cele 3 viteze (temp de actionare a motoarelor, unitati de forta la motor, informatii de la motoare despre pozitia clopotelor in fiecare moment, etc), astfel incat limba doar sa "pupe" clopotul si nu sa-l izbeasca cu putere, sa bata egal in ambele parti inca din viteza intai, fapt ce nu poate conduce decat la un nou plus in obtinerea unui sunet apropiat de perfectiune. Printr-o alta programare acelasi sistem de actionare poate sa bata clopotul intr-o dunga.



11. CEASURI DE TURN PILOTATE GPS

Un calculator de proces, specializat pentru gestionarea intregii tehnici a turnului bisericii, are nevoie in primul rand de ora exacta. Ea este furnizata de satelitii geostationari prin intermediul antenei GPS. Calculatorul va pilota mecanismele ceasurilor de turn cu precizie atomica. Ceasurile pot avea orice diametru intre 1 m si 10 m. Acelasi calculator de proces poate declansa bataia orei exacte pe clopote. El poate declansa si actionarea clopotelor la orele programate. Tot calculatorul de proces gestioneaza si toate functiile carilonului, inregistrari, redari conform programului.

Calculatorul de proces poate fi comandat de la distanta cu ajutorul telecomenzi GSM.



1. Calculator de proces programabil pilotat GPS.
2. Cadran de ceas.
3. Tablou manual actionare clopote.
4. Diverse sisteme de actionare clopote.

12. TOTUL LA UN SINGUR FURNIZOR



Din anul 1599 clopotele turnate de familia tiroleza Grassmayr bat, aducand bucurie in sufletele oamenilor. Daca cu sute de ani in urma datorita conditiilor de transport, clopotele erau livrate numai in tinuturile invecinate, astazi clopotele si accesoriile din Tirol sunt livrate in toata lumea:...Europa...Africa...America...Asia...Australia..

Incepand cu primele zile ale anului nou 2004, in turnurile noii Catedralei Ortodoxe din Arad suna clopotele turnate de vestita turnatorie tiroleza Grassmayr. Aceste clopote au urmatoarele caracteristici principale:

CI 1	CI 2	CI 3	CI 4	CI 5
LA	MI	FA#	LA	DO#
4.058 kg.	1.054 kg.	738 kg.	434 kg.	250 kg.
186 cm	121 cm	107 cm	90,5 cm	74,5 cm

Clopote spre cinstirea Domnului si bucuria oamenilor

J. GRASSMAYR Glockengieserei GmbH & Co KG

Johannes GRASSMAYR

Leopoldstrasse 53
A-6010 Innsbruck
Austria/Tirol

Mobil: 0043 676 416 00 34
Tel: 0043 512 594 16 34
Fax: 0043 512 594 16 22

E.mail: info@GRASSMAYR.at
Internet: www.GRASSMAYR.at

Reprezentanta pentru Romania

APEL INDUSTRIES SRL

Ing. Corneliu REVENCU

Strada Dambovitei 27/A
310443 Arad – Romania
Mobil :0744 817 012

Tel.: 0745 070777
Fax: 0257 286 772

E.mail: corneliu.revencu@apelindustries.ro
Internet: www.clopote.ro