

OM UR

OCH HUR MAN REPARERAR DEM

AV

E. N, URMAN



STOCKHOLM
WAHLSTROM & WIDSTRAND

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

	Sid.
INLEDNING.....	7
Något från urens historia.....	10
URENS KONSTRUKTION.....	13
Allmänt	13
Drivkraft.....	16
Kraftöverföringen.....	18
Gången: Släphaksgång, Brocots gång, Graham- gång, väckarursgång, cylindergång, ankargång, kronometergång.....	21
Hjulen och deras lagring.....	31
Stenhål.....	32
Spärret	35
Uppdragsmekanismen.....	36
Slagverket.....	38
VERKTYG OCH MASKINER.....	42
URENS REPARATION.....	49
Reparation av väckarur.....	49
Reparation av dalur.....	56
Reparation av väggur med fjäderkraft... ..	64
VARFÖR GÅR EJ MITT FICKUR RÄTT?.....	68
VARFÖR STANNAR MITT FICKUR IBLAND? ...	77
TRANSPORT AV VÄGGUR.....	85
ELEKTRISKA UR.....	92

ISAAC MARCUS ROKTR.-AKTIEBOLAG

STOCKHOLM

1 9 3 2



INLEDNING

Uren användas för att mäta tiden, och på grund härav kallas de även tidmätare. Konstruktionen på dessa mätinstrument skiljer sig i många avseenden från andra instrument, som användas för mätningar av föremål, och tidmätarna kunna därför ej inordnas i någon grupp av andra mätinstrument. Med en måttstock mäter man längd, med ett målkärl, volym, och genom jämförelse med vikter, kan man bestämma vikten på en kropp. Alla dessa medel tjäna att mäta något, som är förhanden och kan uppfattas med våra yttre sinnen. För mätning av tiden tjäna uren, men tiden är varken synlig eller hörbar eller uppfattbar med något annat mänskligt organ; den är aldrig närvarande, bildar den ständigt flyende övergången från det förgångna till dess motsats det tillkommande och träder oss endast nära genom den kedja av händelser, som är i vårt medvetande. Tidmätarna äro därför så konstruerade, att man kan iakttaga detta fortskridande genom rörelse av visare och ljudet av slag eller genom andra för våra sinnesorgan uppfattbara företeelser.

Då varje slags mätning grundar sig på jämfö-

Vår tidsindelning grundar sig således på den rörelse, som förekommer i himlarymden, och om sådan rörelse ej finnes, vore det otänkbart att kunna mäta tiden och dela den i större eller mindre enheter. Eftersom rörelserna hos himlakropparna, som vi kunna observera dem, ej ske med konstant hastighet, kan man ej använda dessa rörelser utan vidare för tidsindelning i det borgerliga livet, där man av flera orsaker önskar lika långa dagar. För att erhålla ett praktiskt användbart system, har man delat tiden mellan två vårdagjämningar med talet 365.2422 och därigenom erhållit längden på det s. k. borgerliga dygnet.

Det föreligger ej några säkra uppgifter om, varifrån man fått dagens indelning i timmar. Den ursprungliga delningen av dagen var ej heller i timmar utan man nöjde sig med att exempelvis beteckna de olika delarna av dagen på följande sätt: »När solen gick upp», »När dagen grydde», »På den varmaste tiden av dagen», »När solen gick ned», »Då mörkret bröt in», »Då stjärnorna trädde fram». Man vet, att arierna hade dagen indelad i åtta delar, under det att andra folk hade tolvdelning. Dygnets delning i tjugufyra timmar torde först ha kommit i bruk hos babylonierna, varifrån denna tidsindelning spritt sig till andra folk.

Uren bruka ha tavlor med tolvdelning för timvisaren, varför den måste göra två varv per dygn, men på senare tid har man sökt införa tjugufyradelning på uren och låta timvisaren göra ett varv

per dygn. Urtavlornas tjugufyratimmarsdelning har emellertid ej vunnit någon vidsträckt spridning, utan man synes vara mera intresserad av att fortfarande använda tolvdelningen på tavlorna, troligen därför att man har lättare att avläsa uret genom att iakttaga timvisarens vinkelställning på tavlan.

Timmarna delas genom minuterna i 60 delar och dessa i sin tur i 60 sekunder. På grund härav kan timmen uttryckas i 60 minuter eller 3.600 sekunder och dygnet genom 24 timmar eller 1,440 minuter eller 86,400 sekunder.

Något från urens historia

Tanken att såsom tidmätare använda skuggan från något högt föremål framkom först hos de gamla kulturfolken, och man utnyttjade härvid sin erfarenhet om, att skuggans längd varierar under dagens lopp. Den i Andra Konungaboken, kap. 20, omnämnda solvisaren torde vara det första instrument, man känner, som tillverkats speciellt för detta ändamål. Dessa primitiva skuggkastare utvecklades så småningom till soluren, som hade graderad skala, där dagen indelades i mindre tidsavsnitt. Avläsningen kan emellertid ej ske med någon större noggrannhet, varjämte soluren ha den olägenheten att de ej kunna användas, då solen är osynlig.

För att kunna mäta tiden oberoende av, om solen

syntes eller ej, konstruerade man redan mycket tidigt de s. k. vattenuren, och senare användes även sandur och oljeur.

Da mekaniska uren, som kännetecknas av att de äro försedda med lod såsom drivkraft och gång för reglering av rörelsehastigheten hos hjulverket, kommo först senare i bruk, men uppgifterna om tidpunkten varierar ganska mycket. Man anser emellertid, att det första mekaniska uret blivit konstruerat år 990 av den franske munken Gerbert i Magdeburg. Dessa första ur voro helt av järn och av ansevärliga dimensioner, de hade spindelgång, och svängningsregulatorn bestod av en balans fastsatt på en lodrätt lagrad axel. Tiden mellan varje svängning hos denna i horisontalplanet rörliga balans kunde regleras genom att flytta de på densamma anbragta vikterna på olika avstånd från centrum. De voro således ej försedda med pendel, eftersom denna rörelse först blev upptäckt av Galilei på 1600-talet.

Ur med fjäderkraft tillverkades i enstaka exemplar redan i mitten på 1400-talet, enligt vad senare tidens forskning givit vid handen. Uppfinningen att kunna ersätta lodet med fjäderkraft blev naturligtvis av stor betydelse för urteknikens vidare utveckling och icke minst med hänsyn till bärbara ur. Peter Henlein i Niirnberg anses vara uppfinnaren av fickuren, och vid det ur han tillverkade 1411, använde han en upplindad bladfjäder såsom drivkraft. Den svängande armen i gången försåg

han med anslag av svinborst, så att uret kunde »gå» i olika lägen.

Det blev sedan nödvändigt att konstruera en utjämningsanordning av kraften från fjädern och genom snäckans införande, fick man en god lösning på denna viktiga sak för dåtida gångsystem.

Spiralfjädersns uppfinning omkring 150 år efter Henlein var ett mycket viktigt steg i fickurens utveckling, men någon exakt tidmätning kunde emellertid ej bli fråga om med spindeluren, utan först genom tillkomsten av de nutida gångarna och noggrannheten i tillverkningen, förelåg denna möjlighet, men därom kommer mera att sägas i en följande avdelning.

URENS KONSTRUKTION

Allmänt

I alla numera använda ur av de mest skiftande utföranden och storlekar finnes det dock många delar, som äro gemensamma för alla eller åtminstone för vissa grupper av dem. I det följande är därför endast schematiska bilder av de olika delarnas uppgifter införda. Först betraktas alltså urverken såsom helheter, varefter de olika detaljernas verkningssätt klargöres genom bilder och kortfattad förklarande text. Det bör tagas i beaktande, att man för varje enskild detalj kunde skriva en längre avhandling samt vidare, att olikheter i byggnad och delarnas utformning föreligger i stor utsträckning. På grund härav måste det följande endast betraktas såsom exempel på de mest förekommande konstruktionerna.

Fig. 1. visar en förenklad bild av hjulverket samt kraftkällan till ett väggur med endast gångverk, och fig. 2 ett fickursverk, där gångdelarna för enkelhetens skull ej äro införda (gångdelarna ha sin plats vid 7 på figuren). Den del av urverket, som

överför kraften från kraftkällan (fjäder eller lod), kallas löpverk, och den del, som reglerar rörelse-hastigheten hos hjulen, kallas gången. Vid de på

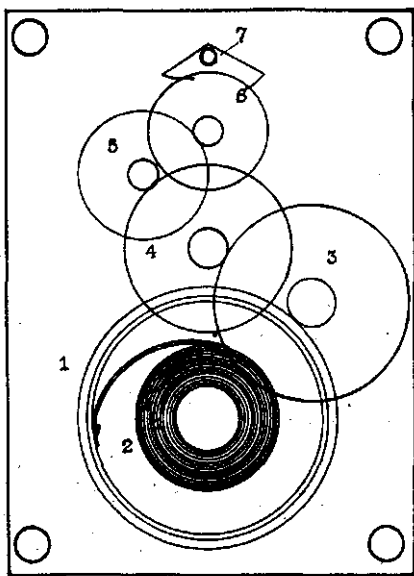


Fig. 1. Väggersverk.

- 1 Fjäderhus. 2 Fjäder. 3 Stora bottenhjulet. 4 Centrumhjul.
5 Lilla bottenhjulet. 6 Gånghjul. 7 Hake

fig. 1 och 2 angivna verken ligger fjädern inlindad i en trumma, som är försedd med kuggar och därigenom har förbindelse med de övriga hjulen. Då uret uppdrages, vrides den i mitten befintliga tappen, och fjädern, vars innerända är fästad där genom

ett stift, upprullas omkring denna rulle. Fjäders ytterända påverkar ett stift i fjäderhuset, så att kraften kommer att ligga på det första hjulet i löpverket eller fjäderhjulet. .Kraften överföres från detta hjul till centrumhjulet, som i de flesta fall uppbär minutvisaren. På samma tapp sitter en

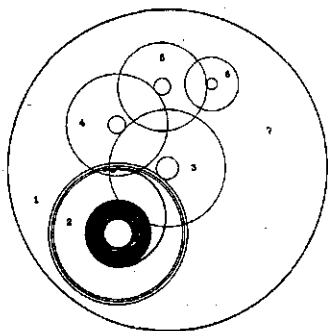


Fig. 2, Fickursverk

- 1 Fjäderhus. 2 Fjäder. 3 Centrumhjulet.
4 Transporthjulen. 5 Sekundhjulen.
6 Gånghjul. 7 Gångdelarnas plats

driv (ej synl. på fig.), som växlar ned hastigheten till en tolfte del, på ett rör, vilket är lagrat på samma tapp, som minutvisaren sitter. Timvisaren har sin plats på detta rör, som i allmänhet gör två Varv på dygnet. Utväxlingsförhållandet till gånghjulet måste vara så valt, att minuttappen gör ett varv i timmen med en lagom lång pendel. Bilderna visa genom storleksförhållandena på hjulen, att fjäderhjulet går långsammast och gånghjulet fortast.

Drivkraft.

Vi ha i första avdelningen sett, att uret är en tidmätare och från en synpunkt ett mätinstrument, som ej är lika med andra sådana, därigenom att det måste vara i ständig rörelse för att fylla sin uppgift. För att få fram en rörelse, måste man ha en kraft. Denna kan vid ett ur bestå av en fjäder eller ett lod, vilka i båda fallen måste uppdragas på ett eller annat sätt. En tredje kraftkälla är elektriciteten, men åt dessa ur skall några ord ägnas i slutet av denna bok. Den kraft, som utövas av en vikt upphängd i en lina, är lika stor, om linan är lång eller kort, varför kraften från ett lod är densamma, om det är nyss uppdraget eller nästan nedgånet. Då en fjäder skall tjänstgöra såsom drivkraft, ställer sig saken annorlunda. I båda dessa fall gäller det att få en uppsamlare för den kraft, som tillföres genom uppdragningen av fjädern eller lodet. En fjäder är i själva verket ej någon god kraftackumulator, och den avgiver kraften mycket olikformigt. Då en fjäder är fullt uppspänd, är kraftmomentet myckel större, än då den får utveckla sig några varv. Trots detta ogynnsamma förhållande, komma fjädrar mycket ofta till användning då det gäller jämförelsevis små energibelopp. En vikt eller ett lod såsom drivkraft är en så enkel och känd anordning, att i detta sammanhang endast skall omnämnas, att loden i de flesta fall få verka genom ett enkelt block på ver-

ket. *Härigenom* kommer lodets halva vikt att verka på den hävarm, som lintrumman eller valsen bildar, da den påverkas av kraften från lodsenan eller snöret.

På de schematiska bilderna här äro fjädrarna ritade i upplindat tillstånd, motsvarande det läge fjädern intager, då uret är fullt uppdraget. För att få ett fjäderhus med en däri arbetande fjäder att göra största möjliga varvtal, måste fjädern vara lagom lång. Det är tydligt, att om fjädern är så lång, att den fyller upp hela fjäderhuset ända in till tappen, så kan ej fjädern spännas och således ej utveckla någon kraft, utan trycket utvecklas endast på fjäderhusets vägg och kan således ej omvandlas i vridningsförmåga. Är den däremot för kort, blir ej heller då varvtalet tillräckligt. Det gäller således att kunna välja en fjäderlängd, som varken är för lång eller för kort vid en given styrka på fjädern. Det antal varv, fjädern gör, erhåller man genom att från varvtalet i uppdraget tillstånd draga varvtalet i nedgången. För att få största möjliga rest här, måste de ytor, som fjädern upptager i dessa båda fall vara lika. Det bör observeras, att ytorna skola vara lika, varför bredden på fjäderpaketet i fullt uppdraget tillstånd är större, än då fjädern är nedgången, beroende på de olika medeldiametrarna. Fjädern måste röra sig fritt i fjäderhuset och således noggrant uppmätas på bredden. Grunderna för beräkning av tjockleken och övriga mått hos en dragfjäder kunna ej genomgåas här, ty det skulle bliva allt för omfattande.

Kraftöverföringen.

Man får lättast en riktig uppfattning om, hur kraften överföres med kugghjul, genom att föreställa sig ett par släta skivor, som rulla mot varandra. Förhållandet mellan radierna på dessa båda skivor anger utväxlingsförhållandet. Då ett dy-

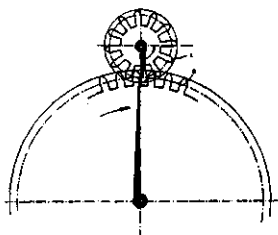


Fig. 3. Utväxlingsförhållandet vid ett ingrepp]

likt sätt att överföra kraft emellertid skulle vara olämpligt ur flera synpunkter, i all synnerhet vid ur, så använder man kugghjul i stället. Det är emellertid av vikt att redan från början ha klart för sig, att vid ett ingrepp mellan kugghjul, är det ej den uppmätta diametern, som är avgörande för utväxlingsförhållandet, utan det är den verkande diametern, eller den som motsvaras av de förut nämnda släta skivorna.

Den kraft, som tillföres ett ur från vikten eller fjädern, överföres alltså med kugghjul. Då det är frågan om att få en utväxling med stegrad hastighet med därav minskad kraft, får ett större hjul driva ett mindre. Med undantag av växeln för

visarna och uppdragningen, äro de i uren använda kuggväxlarna så anordnade att ett större hjul griper i en s. k. driv med mindre tandantal och diameter än hjulet. De i fig. 3 inritade hävarmärna visa hur kraftmomenten hos hjul och driv förhålla sig till varandra vid ett ingrepp med utväxlings-

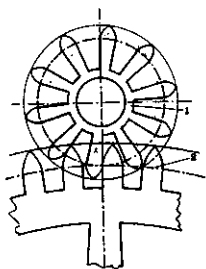
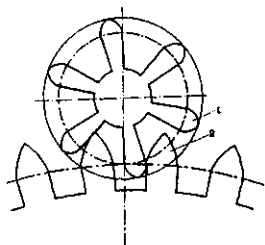


Fig. 4. Ingrepp med 12 driv

förhållandet 1 till 4. Man ser här tydligt, att om kraftmomentet är 1 kgm. på den långa hävarmen, så kan det endast vara $\frac{1}{4}$ kgm. vid den lilla kraftarmen. Vridningsmomenten förhålla sig emellertid på omvänt sätt, och om man önskar en grafisk framställning därav, kan man tänka sig dessa armar såsom vridningsvinklarnas förhållande till varandra, varvid den långa betecknar drivens och den korta hjulets vridningsvinkel. Om vi återigen se bilden i sin ursprungliga betydelse, kan även de båda armarna beteckna förhållandet mellan tandtalen i hjulet och driven. Av det sagda framgår tydligt, att förhållandet mellan de verkande diametrarna måste vara lika med förhållandet mellan tandtalen.

Fig. 4 och 5 visa ingrepp vid en driv med 12 kuggar och en med 6. Dessa bilder, i förstora skala av ingrepp för ur, visa att formen på hjul-tänderna blir olika vid olika tandantal hos driven. Formen på de kuggar, som komma till användning vid ur, är till sin verksamma del i vanliga fall kon-



ig. 5. *Ingrepp med 6 driv*

struerad genom cykliska kurvlinjer, och härav kommer det sig, att formen blir något olika vid skilda storleksförhållanden. Den kuggform, som inom den mekaniska industrien är förhärskande, nämligen evolventkuggen, håller alltmera på att komma till användning inom urindustrien på grund av flera företräden i fråga om standardisering m. m. Vid ett ur är det av synnerligt stor vikt att ingreppen gå utan stötar och oregelbundenheter i kraftöverföringen. Den kraft, man har att förfoga över, är i allmänhet ganska liten, och kravet på en jämn kraftöverföring minskas ej, om urets storlek är mindre, men kravet på utförandet stegras i hög grad, varför det står klart att ett mindre ur måste

bliva svårare att framställa, vad dessa saker beträffar. Konsten är sedan att genom övning bli i stånd att kunna bedöma, om tandform och övriga proportioner äro riktiga. Man kan även avgöra detta genom att vrida på hjulet, under det att man låter driven röra sig med lämplig friktion.



Fig. 6

Gången.

För att få ett mycket långsamt löpande hjulsystem har man tillgripit en anordning, som framläpper ett hjul endast några få grader vid varje rörelse. Att denna anordning benämnes gång är ganska naturligt, då man tänker på rörelsens egenskap att framläppa gånghjulet endast ett steg för varje rörelse hos den i detta hjul gripande haken. Tiden mellan varje sådan rörelse regleras sedan genom en pendel eller vid bärbara ur genom en balans försedd med spiralfjäder. Gångar finnas av en mängd olika konstruktioner, och här kan endast de mest brukliga i korthet omnämnas.

Släpphaxsgången torde vara det för pendeluren mest använda gångsystemet, och en sådan gång visas skematiskt på fig. 7. Gånghjulet 1 verkar på den

tvåarmade hävarmen 4, som kallas hake. Denna hake är så inrättad att en spärrverkan utövas på gånghjulet vid hakens rörelse åt endera hållet, och hjulet framläppes således endast ett steg för varje rörelse hos haken. För att göra ritningarna enkla, äro konstruktionslinjerna utelämnade på ritningar-

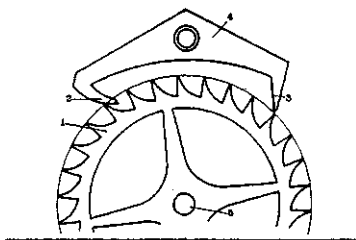


Fig. 7. Släphaksgång

- 1 Gånghjul. 2 och 3 Hakklor. 4 Hake eller Ankare.
5 Gånghjulsaxel

na till gångarna och således endast det praktiska utförandet angivet.

De i gånghjulet arbetande partierna av haken, 2 och 3, kallas hakklor. Det på figuren avbildade hjulet rör sig från vänster till höger och endast spetsen på tänderna skall arbeta mot haken. På figuren vilar en tand av gånghjulet mot hakklon 2, och vid hjulets vridning åt höger, kommer den vänstra delen av haken att föras från gånghjulets centrum, varvid hakklon 3 närmar sig gånghjulets centrum. Den nu beskrivna rörelsen kallas hävning och storleken på densamma är beroende på lutnin-

gen av den verksamma delen på hakklon, den s. k. hävningsytan. Hävningsarbetet skall vara fördelat lika på båda armarna av haken och den lilla rörelse, som måste finnas, då en gånghjulstand släpper haken och en annan tand faller mot den andra hakklon, skall även vara lika stor på båda

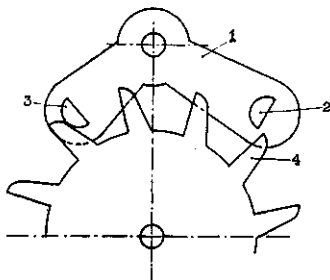


Fig. 8. Brocots gång

1 Hake. 2 Hakstift. 3 Hakstift. 4 Gånghjul

sidorna. Den nu nämnda rörelsen, då en gånghjulstand faller mot en hakklo, medför det för uren så karakteristiska regelbundna knäppandet, som höres för varje pendelsvängning. Denna fallrörelse göres så liten som möjligt utan att man riskerar osäkerhet, ty vid konstruktion av en gång söker man att lägga största möjliga del av gånghjulets vridning vid hävningsarbetet, emedan minsta möjliga kraftförlust uppstår på så sätt. Rörelsen hos haken upprepas med impulser omväxlande åt det ena eller andra hållet, och tiden mellan varje ro-

relse bestämmes av den pendel, som står i förbindelse med gången.

Nästa figur, 8, visar en förbättrad modell av *Brocote gång*. På grund av den fördelaktiga kraftöverföringen och tack vare sin okänslighet,

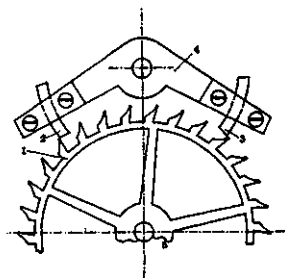


Fig. 9. *Grahamgång*
1 Gånghjul. 2 och 3 Hakklor.
4 Hake. 5 Gånghjulsaxel

lämpar sig detta gångsystem synnerligen väl för ur med kort pendel.

Grahamgången har fått sitt namn efter uppfinnaren, och detta gångsystem kommer till användning vid ur med lång pendel och av bättre utförande. Fig. 9 visar en sådan gång. Här faller gånghjulstanden på en cirkelformad yta, koncentrisk till hakens rörelsepunkt. På denna yta kommer gånghjulstanden i vilande tillstånd, men så snart haken rört sig genom inverkan av pendeln, kommer haken att få en impuls av gånghjulstanden..

Grahamgången hör till de vilande gångarna och har många företräden framför de förut beskrivna gångsystemen, men den fordrar ett korrekt utförande och kan därför ej komma till användning i billigare ur. Impulserna tillföras pendeln på så sätt, att den svänger mera fritt än vid släphaks-

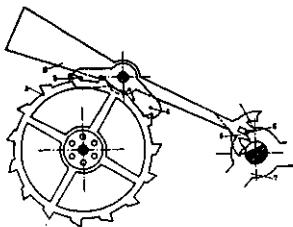


Fig. 10. Väckarursgång

1 Gånghjul. 2 Motvikt för gaffeln.
3 och 4 Hakstifter. 5 Gaffel. 6 Impuls-

stift i balansen. 7 Balans, inre delgången och häven om Grahamgången ej uppfyller

kravet då det gäller ur för vetenskapligt bruk, "kunna dock utomordentliga resultat erhållas, om pendeln är av sådan konstruktion att förutsättningar därtill finnas.

Väckarursgång. Fig. 10 visar gångpartiet till ett väckarur sådant det i allmänhet utföres numera. Tänderna på gånghjulet är här av ett annat utseende än på de förut beskrivna gångarna, vilket beror på att haken på dessa ur, till sin verk samma del, endast består av stifterna 3 och 4. Det läge vår figur utvisar angiver haken i vila, med en

gånghjulstand mot hakstifteri 3. Då haken rört sig en aning, kommer stiftet att påverkas av gånghjulets s. k. hävyta och således erhålla en impuls, som genom gaffeln 5 överföres till stiftet 6 i balansen. Förloppet blir enahanda vid det andra hakstiftet, och impulser givas och överföras på förut

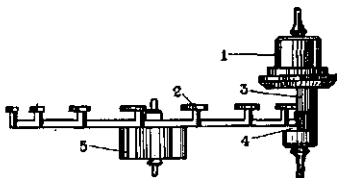


Fig. 11. *Cylindergång*

1 Spirallullens plats. 2 Gånghjul. 3 Cylinder, impulsställe. 4 Cylinder, passage

nämnt sätt, omväxlande från ena eller andra hållet till svängningsregulatorn, som i dessa ur måste vara en balans, varom mera i annat sammanhang. Balansen med spiralfjäder ersätter här den vid förut nämnda gånger omtalade pendeln.

Gångar för -fickur.

Det tidigast brukade gångsystemet för bärbara ur är spindelgången, men då denna endast förekommer på antika ur numera, kommer den ej att behandlas här, utan vi övergå direkt till *cylindergången*, som ännu förekommer på äldre ur och

på billiga nutida. Fig. 11 visar hur en sådan gång ser ut. Här griper gånghjulet direkt in i ett cylindriskt rör, som är uppskuret och mottager impulserna. Svängningsregulatorn mottager således impulserna utan någon mellanliggande hake. På fig. 12 visas en gånghjulstand vilande mot rörets innervägg. Då balansen vridit sig något genom

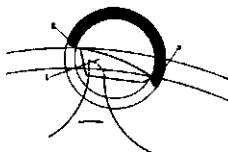


Fig. 12. Cylindergång, detalj
1 Gånghjulstand. 2 och 3 Håvningsytor

spiralfjäders inverkan, börjar gånghjulstanden att giva en impuls tills nästa tand faller på cylinderns omkrets och förloppet upprepas. I viloläge ligga således gånghjulständerna mot cylindern, vilket hindrar en fri rörelse hos densamma. Det är därför tydligt att någon verklig regelbundenhet i svängningstiden hos balansen ej kan åstadkommas, ty så snart oljan ändrar sig, så inträder även ändringar i svängningstiden. Även andra orsaker bidra till att gången hos dessa ur ej blir regelbunden.

Vid *ankargången* överförs impulserna från gånghjulet till svängningsregulatorn genom ett ankare eller en s. k. hake. Den mest vanliga kon-

struktionen framgår av fig. 13. Delarnas utseende kan variera ganska mycket, men de på fig. 14 avbildade gångdelarna kunna anses typiska för nutida fickur av ordinär kvalitet.

Den del av haken, som påverkas av gånghjuls-

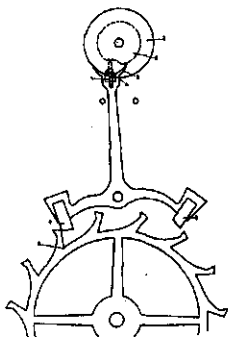


Fig. 13. Ankargång

- 1 Stora gångrullen, som sitter på balansbommen tillsammans med Lilla gångrullen.
- 3 Kniven.
- 4 Impulsstenen.
- 5 Gaffeln.
- 6 och 7 Hakstenar.
- 8 Gånghjul

tänderna, är av granat eller vid bättre ur av rubin eller safir för att minska friktionen och förslitningen. Dessa s. k. hakstenar, 6 och 7 på figuren, måste hava korrekta lutningsvinklar och vara rätt infattade i haken i förhållande till gånghjulet. Vid gångdelarna kan en avvikelse från det rätta ha så stor betydelse, att urets funktion äventyras redan genom fel på någon hundra delar millimeter. Den del av haken, som överför impulserna till balans-

partiet kallas gaffel och impulserna mottagas av stenen 4, som kallas impulssten.

Vid det läge av gången, som angives av figuren, är en gånghjulstand i vila mot hakstenen 7, vilket medför att gaffeln intagit ett sådant läge, att gång-

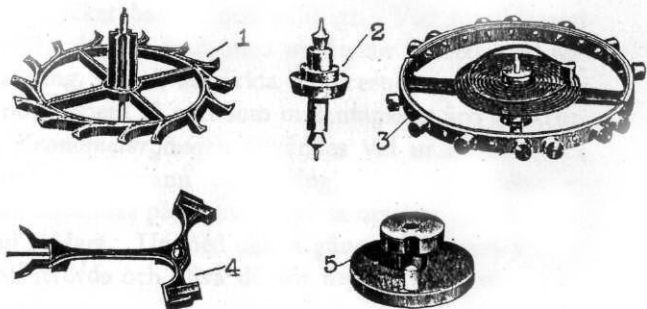


Fig. 14. Gångdelar till fickur • .

1 Gånghjul. 2 Balansbom. 3 Balans med spiral.
4 Ankare eller Hake. 5 Gångrulle

rullen kan svänga obehindrad av gaffeln tills den på grund av spiralens inverkan byter rörelseriktning. Impulsstenen kommer då åter i det läge figuren angiver, men stenen rör sig nu i motsatt riktning och griper in i gaffeln 5 och för den åt höger, varvid stenen 7 föres från sitt viloläge mot gånghjulstanden. De s. k. hävytorna på haken och gånghjulet komma nu i beröring med varandra, och då gånghjulet vrider sig åt höger, giver gaffeln en impuls till stenen 4, vilket medför att balansen svänger åt motsatt håll. Så snart stenen

7 upphör att vara i beröring med gånghjulstanden, faller en annan gånghjulstand mot vilytan på hakstenen 6 och på grund av lutningen hos de ytor, som beröra varandra, dragés även denna haksten mot gånghjulets centrum, och balansen kan åter svänga fri men nu i motsatt riktning mot vad vår figur utvisar. Genom den s. k. kniven hindras gaffeln från att komma i orätt läge genom stötar eller annan yttre påverkan under den del av balansens svängning, då impulsstenen ej är i beröring med gaffeln. Kniven ligger helt nära den lilla gångrullen 2, som har en urskärning, för att kniven skall gå fritt för rullen, då kniven passerar densamma. Impulserna givas, som vi se av det föregående, växelvis i den ena eller andra riktningen.

Svängningsregulatorn består vid fickuren av en balans och en spiral i samverkan med varandra och genom de impulser, som tillföras systemet hålles balansen i svängning. Ju mera fritt från yttre inflytanden balanssystemet kan röra sig, dess bättre gångsresultat kan man uppnå. Vid konstruktion av gångar har det således varit en strävan att få balansens svängning så fri som möjligt, och till vilken grad detta önskemål blivit uppfyllt har varit anledningen till gångarnas indelning i olika grupper allt efter balanssvängningens oberoende av de övriga gångdelarna. Den förut beskrivna cylindergången räknas till de vilande gångarna, men ankargången räknas till de fria gångarna, eftersom balansen till

största delen av sin svängning är fri från påverkan av kraften från löpverket.

De flesta fickur äro konstruerade så, att balansen skall göra fem svängningar i sekunden, och då en impuls gives för varje svängning, är det tydligt, att det förut beskrivna förloppet i gången måste ske mycket hastigt och pålitligt. Vid förstklassigt utförande kan man, med ett fickur försett med ankargång, uppnå utmärkta gångresultat, varför fickuren numera så gott som undantagslöst äro ankarur.

Kronometergången användes vid ur avsedda för mycket noggrann tidmätning, då ett pendelur ej kan användas på grund av vissa orsaker såsom t. ex. vid sjöfart. Ur med denna gång måste vara ytterst väl utförda och bliva därför mycket dyrbara.

Hjulen och deras lagring.

Figur 15 visar utseendet på de i ett fickur ingående hjulen för löpverket samt drivkraftens anordning. Hur fjädern arbetar i fjäderhuset är förut beskrivet, och på denna figur synes tydligt det vanligaste utseendet på dessa delar. Den lilla driven överst på centrumhjulet (4) kan röra sig härpå med friktion, och minutvisaren sitter fastsatt på denna driv. Utanpå minutdriven rör sig timm hjulet, som genom en växel i förbindelse med minutdriven rör sig endast en tolvtedel så fort som

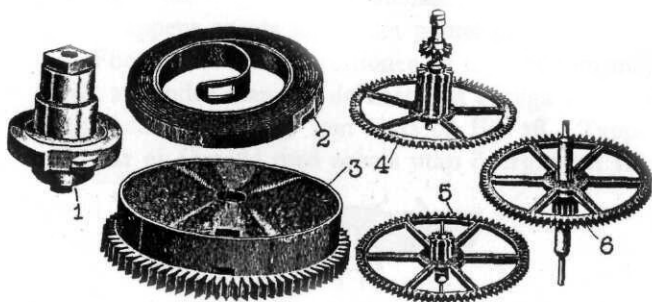


Fig. 15. Delar till fickur

1 Fjäderhustapp. 2 Fjäder. 3 Fjäderhus. 4 Centrumhjul.
5 Transporthjul. 6 Sekundhjul

denna. Sekundvisaren har sin plats på den långa tappen till hjulet 6, som således rör sig ett varv i minuten.

Stenhå.l.

Alla axlarna på ett ur måste sedan vara lagrade på ett tillfredsställande sätt. På ett väggur löpa alla tapparna direkt i hål i verkplattorna, som då måste vara av mässing. Vid ett fickur ställer sig* saken emellertid annorlunda med de smala tapparna, som röra sig ganska hastigt för de mindre delarna. På alla bättre fickur löpa därför hjulens axlar i s. k. stenhål. Materialet för dessa stenar är beroende av urets kvalitet och ett mycket använt material är granaten, som emellertid ej är så hållbar och slitstark som de mera dyrbara ädelstenarna. På

senare år ha de syntetiska ädelstenarna mer och mer kommit till användning inom urindustrien och, tack vare sina utmärkta egenskaper och det fördelaktiga-

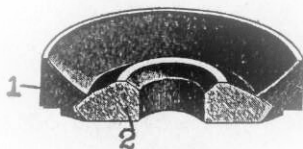


Fig. 16. Stenhål med fattning.
1 Stenhålsfattning. 2 Stenhål

re priset, har man alltmera övergått från granaterna till dessa även i utseendet mera tilltalande konstgjorda rubiner.

Ett stenhål med fattning visas i genomskärning

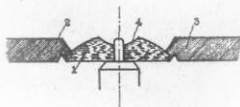


Fig. 17. Stenhål och tapp
1 Stenhål. 2—3 Verkplatta. 4 Oljeförsänkning i stenhålet

på fig. 16. Den yttre ringen 1 göres av metall och är inpassad i ett hål i verkplattan. I stenhålet 2 löper tappen, som i likhet med hålet måste vara väl polerad. Ofta äro stenarna infattade direkt i verkplattan. Ett sådant stenhål med tapp visas på fig. 17. Vid 4 synes en skålformig försänkning med uppgift att kvarhålla den nödvändiga oljan. I

3 — Om ur och hur man reparerar dem

öfrigt visar figuren hur stenhålet ar fastsatt och hur tappens ansats löper mot -planet på stenhålet.

För att nedbringa friktionen så mycket sorti möjligt använder man vid de hastigast rörliga tapparna en sådan anordning, som visas på fig. 18. Tappen är här ej försedd med ansats utan övergången från

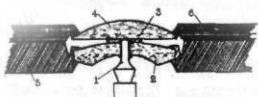


Fig. 18. Stenhål och motsten med tapp

- 1 Tapp. 2 Stenhål. 3 Oljeplats. 4 Motsten.
5 Verkplatta. 6 Motstensfattning

den grövre delen sker så småningom, och axelns läge i längdriktningen bestämmes av de s. k. mötstenarna. På detta sätt bli beröringsytorna så små som möjligt, varjämte även oljan håller sig bättre. Tappens form visas på figuren vid 1 och hur oljan skall vara på motstenen synes vid 3, där det även synes, att ett litet mellanrum skall vara mellan stenhålet och motstenen. Stenhål med motsten komma i vanliga fall endast till användning för balansens tappar men vid bättre ur kunna flera tappar vara lagrade på detta sätt för att vinna bättre gångresultat och mindre kraftförlust.

Grovleken på de tappar, som uppbära den ganska tunga balansen, är för ett normalt herrur omkring 0.09 mm. och för armbandsur betydligt mindre. Det är ganska tydligt, att en så klen tapp lätt krokmar eller brister, om urret blir utsatt för en stöt. För att

få friktionen liten göras stenhålen tunna och med kännedom om detta materials beskaffenhet, förstår man, att dessa ofta splittras vid ovarsam behandling. Härav följer, att ett ur ej kan tåla stötar och ovarsam behandling och, om ej nu påtalade fel bli en omedelbar följd, så uppstå dock rubbningar i de ömtåliga delarna, som kunna ha oregelbundenheter j gången till följd, men härom mer i ett följande kapitel.

Spärret.

Då en fjäder spännes genom uppdragningen, måste en sådan anordning finnas, som hindrar den tappen, varom fjädern lindas, från att återgå till sitt förra läge. Denna låsanordning, som i en eller annan form måste finnas vid fjädern för varje ur, kallas spärr. En spärranordning kan vara utförd på många olika sätt, men uppgiften är ju i varje fall att tillåta rörelse i ena riktningen och hindra den i andra riktningen. Spärrhaken, som reglerar denna rörelse, är fastsatt på verket vid ur med fjäderhus. På ur utan fjäderhus sitter spärrhaken på fjäderhjulet, och här överföres kraften från den upplindade fjädern genom spärrhaken från fjäderns innerända till fjäderhjulet, som står i förbindelse med det övriga löpverket. Det nu nämnda systemet, med fjäderns ytterända fastsatt, kommer endast till användning vid väckarur och andra billiga ur ty det har den olägenheten; att då uret uppdrages, får ej löpverket någon kraft. Vid ur med

fjäderhus däremot sitter spärrhaken fastsatt på verket och den tapp, varom fjädern lindas vid uppdragningen, står stilla under den övriga gångtiden och fjäderns ytterända, som verkar på fjäderhuset, arbetar även då uret uppdrages.

På ur med lod såsom drivkraft blir förhållandet detsamma, då uret uppdrages som vid ur med fjäderkraft, där fjäderhus saknas, ty även här blir löpverket utan kraft under uppdragningen, om ej särskilda åtgärder äro vidtagna härför. Vid alla bättre lodur har man därför en anordning, som kallas kontraspärr. Genom kontraspärrfjädern kan uret hållas i gång några minuter även om ej lodet verkar, vilket ju är fallet då uret uppdrages. Endast gångverket brukar vara försett med den nu omnämnda anordningen, ty vid slagverket är det överflödigt, eftersom man kan välja en annan tid för dragningen än just då uret slår.

Uppdragningsmekanismen.

Våra dagars fick- och armbandsur äro försedda med sådan anordning, att de kunna dragas och ställas utan att man behöver använda lös nyckel. En sådan mekanism synes på fig. 19 där 1 föreställer den tapp, som går in i verket och vid bygeln är försedd med en knapp, varmed uret kan dragas. Tappen verkar med sin fyrkantiga del på de överst i verket synliga uppdragshjulen, som genom en spärranordning tillåter, att man vid uppdragningen även kan

vrida baklänges, utan att det inverkar skadligt på verket. Den hävarm, som synes överst i verket, är förbunden med spåret i tappen och håller denna i rätt läge. Då visarna skola ställas, utdrages upp-

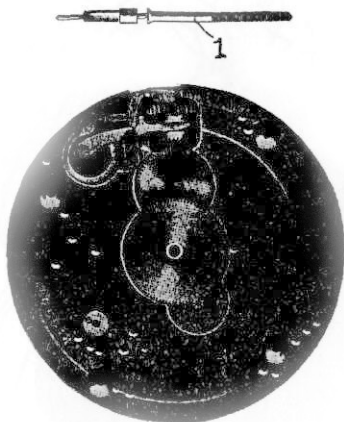


Fig. 19. Fickursverk med tavlan borttagen
1 Uppdragsbom

dragstappen och genom rörelsen hos den förutn. armen, kommer den andra armen att föra det s. k. muffhjulet i ingrepp med visareväxeln, och visarna kunna nu ställas.

Det finnes en stor mängd olika konstruktioner på visarställinrättningar dels med utdragning av uppdrags-kronan och dels med intryckning av ett särskilt stift. Den på figuren visade konstruktionen må emellertid tjäna som ett mönster för de mest förekommande.

Slagverket

De flesta väggur med åtta dagars gångtid äro försedda med slagverk, och av fig. 20 framgår hur ett enkelt slagverk med slagskiva är konstruerat. Minutdriven är här försedd med en vingformad skiva 3, som verkar på den dubbla armen 6, vilken i sin tur påverkar armen 7. Då minutvisaren kommit i läget strax före tolvan, upplyftas förutnämnda armar och stoppstiftet på hjulet 10 blir fritt att röra sig från figurens läge ett halvt varv med anslag mot armen 6. Utsprånget vid 9 har nu kommit upp på det cirkelformade partiet på skivan vid hjulet 12, och då armen 6 vid jämn timma kommer att frigöras från hävning vid 3, så kvarstår armen 7 i sitt läge mot skivan vid 12 och för varje varv denna skiva gör lyftes hammaren genom hävstifterna i hjulet 8. Antalet slag bestämmes av den s. k. slagskivan 5, som således är det typiska för denna konstruktion.

Fig. 21 föreställer ett urverk med trappslag, som det ofta utföres på bättre väggur. Kraften till slagverket kommer från fjäderhuset i och över hjulet 3 till hävstifthjulet 7 och hammaren 17. Utlösningen av slagverket sker genom en anordning på minutaxeln i likhet med den vid förut beskrivna verk, men rörelsen överföres från armen 16 till armen 13, vilken senare föres ur läget mot den s. k. trappan, såsom synes på figuren. Slagens antal bestämmes av en på timhjulet fastsatt skiva 5, som

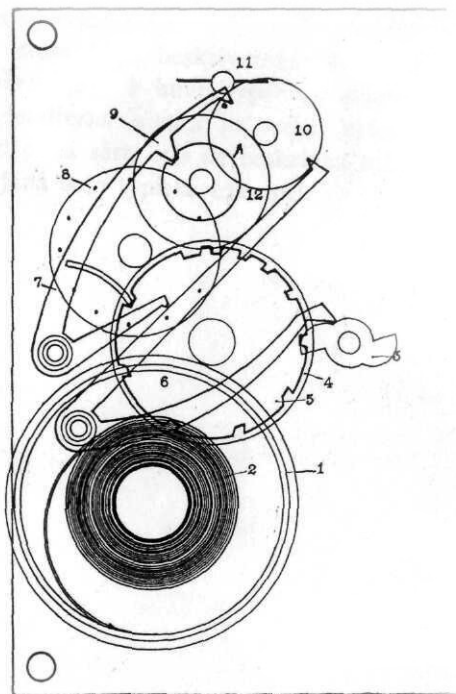


Fig. 20. Slagverk med slagskiva

1 Fjäderhus. 2 Fjäder. 3 Utlösningsskiva för slagverket. 4 Hjulet vid slagskivan. 5 Slagskiva. 6 Utlösningsarm. 7 Utlösningsarm. 8 Håvstiftshjul. 9 Ifallare. 10 Varningsghjul. 11 Vindfång. 12 Hjul och ifallareskiva

står i förbindelse med den förut nämnda trappan. För varje slag hammaren 17 gör, lyftes trappan ett steg genom ett stift i hjulet 10, och då det läge, som

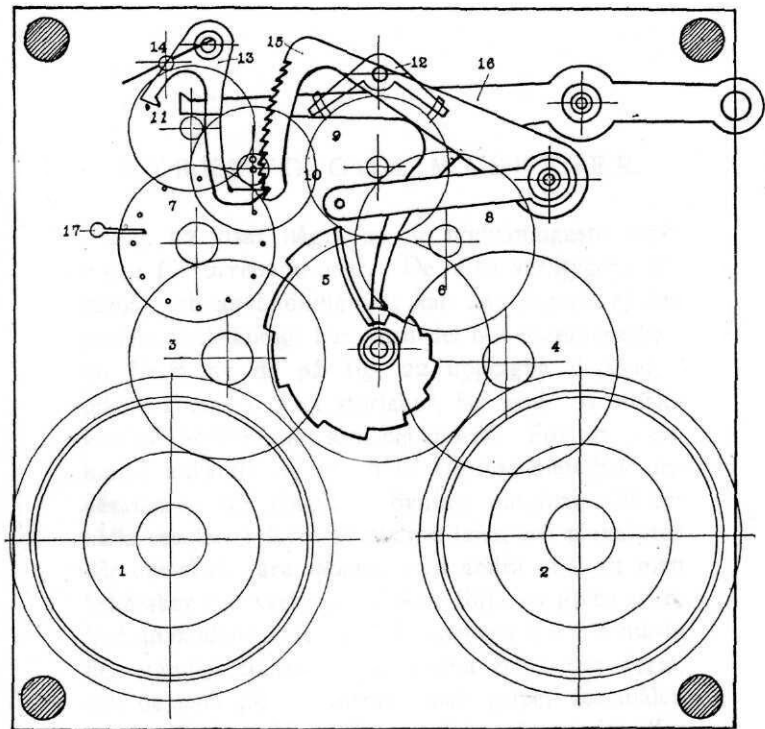


Fig. 21. Vaggursverk med trappslag

1 och 2 Fjäderhus. 3 och 4 Stora bottenhjulen. 5 Slagskiva eller staffel. 6 Centrumhjul 7 Hävstifthjul. 8 Lilla bottenhjulet. 9 Gånghjul. 10 Snapparehjul. 11 Varningshjul. 12 Gånghake. 13 Ifallare för trappan. 14 Vindfång. 15 Trappa. 16 Utlösningsann

figuren visar är uppnått, stänger armen 13 hjulet 11. Det typiska för slagverket på fig. 20 är trappan, och härför kallas även denna konstruktion för trappslagverk.

Av dessa båda beskrivningar framgår, att man kan särskilja två huvudtyper av slagverk för ur, men detaljerna kunna ju sedan utformas på en mängd olika sätt, och de beskrivna må således endast tjäna som typiska exempel.

VERKTYG OCH MASKINER.

Fig. 22 visar några av de nödvändigaste verktygen för urreparationer. De olika verktygens ändamål och användningssätt kan naturligtvis ej beskrivas fullständigt här, men det bör observeras, att da flesta av de på fig. 22 upptagna detaljerna måste finnas i olika storlekar, beroende på storleken av det föremål, som behandlas. För att t. ex. kunna använda sig av en fil fordras metodisk undervisning och långvarig övning, om man vill erhålla resultat i form av skarpa hörn och plana ytor där det skall vara sådana, med andra ord, att man behärskar sitt verktyg och kan följa en given plan. Vid användandet av de små tängerna 5 och 6 måste det ständigt tillses, att spetsarna äro i rätt form, och de små planen varmed man griper föremålen måste ständigt hållas släta och fria från grader eller runda kanter. Om detta förbises kan man ej fatta och hålla kvar de små delarna i ett fickur. I ännu högre grad än inom den grövre mekaniken gäller, att man håller skruvmejseln i god ordning genom att ofta justera den med en fil eller slipsten. Härvid måste tillses, att de båda planen, som bilda spetsig vinkel till längdaxeln, äro parallella, då man

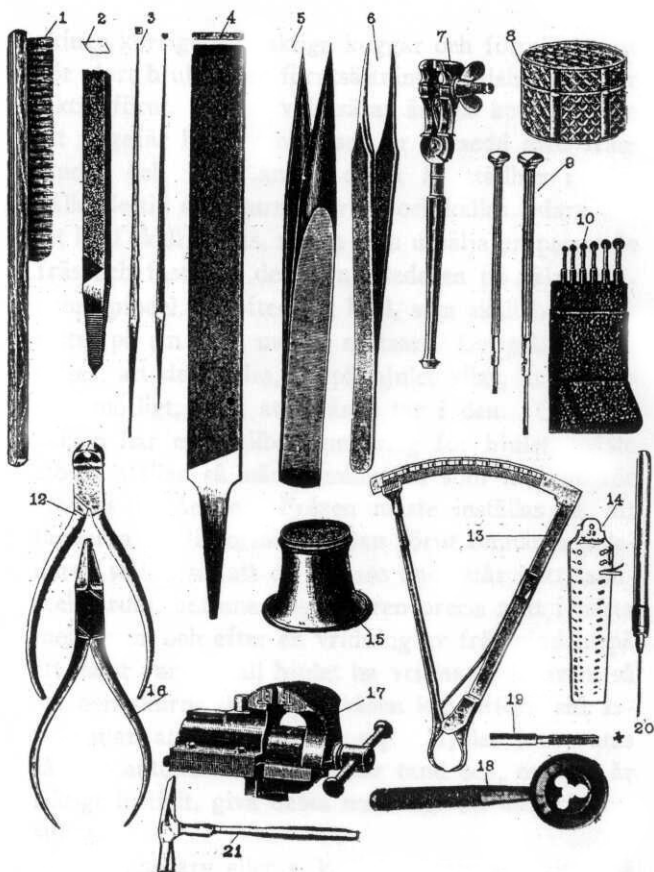


Fig. 22. Verktyg

- 1 Borste. 2 Polerfil. 3 Fyrkantfil. 4 Ansatsfil. 5 Korntång. 6 Spiraltång. 7 Stiftklove. 8 Bensinkopp. 9 Skruvmejsel. 10 Rullförsänkare. 12 Kniptång. 13 Tiondelsmått. 14 Gängskiva för fickursarbete. 15 Förstoringsglas, lupp. 16 Flack-tång. 17 Skruvstycke. 18 Gängskiva. 19 Gängtapp. 20 Oljegivare. 21 Hammare

ser från änden, med förutsättning, att spetsen är rätvinklig till längdriktningen. Tjockleken och spetsigheten äro beroende på skruvens storlek och utförande, varför man måste avpassa sina skruvmejslar efter de olika uppgifterna.

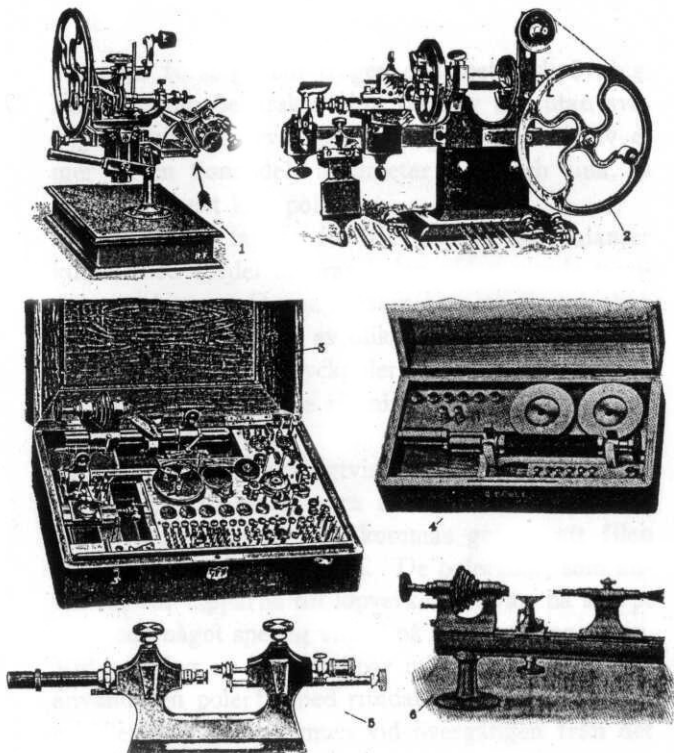
Den gängskiva, som avbildas vid 14, är försedd med en rad gängade hål av olika storlek ned till en grovlek av c:a två tiondels mm, ty vid reparation av fickur förekommer sådana klena gängor vid tillfällena. Gängskivor för dessa klena dimensioner äro ej försedda med skär, utan gängorna tryckas upp i materialet, vilket låter sig mycket väl göra, då det gäller dessa grovlekar. Vid grövre gängor däremot, använder man sådana utbytbara gängskivor, som visas vid 18, där man ser en hållare avsedd för skivor med olika grovlek i gängningen. Gängtappar måste man själv tillverka av stål, och vid gängningen av dessa måste man iakttaga försiktighet; materialet måste vara av lagom grovlek, så att de bli hela i gängorna utan att bristning inträffar, varför man måste använda rikligt med olja och vrida fram och tillbaka.

Måttet 13 användes vid tillverkning av enklare saker, men då det gäller de ömtåliga delarna i ett fickur, måste man ha ett känsligare verktyg, som har avläsningsmöjlighet på hundradels millimeter.

Välsmaskinen 1, fig. 23 är avsedd för justering av tandformen på kugghjul för fickur. Till denna maskin fordras en stor uppsättning olika fräsar och med hjälp av dessa, har man möjlighet, att i ma-

skinens korrigerade felaktiga kuggar och förminska ett för stort hjul under förutsättning att delningen var riktig förut. Dessa välsfräsar äro så konstruerade att ungefär halva omkretsen är försedd med fräständer och den andra delen är ställbar i förhållande till det skurna partiet och kallas ledare. Då ett hjul skall valsas, måste man utvälja en passande fräs och fastsätta den jämte ledaren på välsmaskinens spindel, varefter det hjul, som skall bearbetas sättes på sin plats mellan spetsar. Det måste även tillses, att den hylsa, varpå hjulet vilar, är så stor som möjligt, utan att frasen tar i den. Om maskinen har ett ställbart underlag för hjulet, måste stödet ställas så nära omkretsen som möjligt för frasens frigående. Frasen måste inställas så, att tänderna bli likformiga. Den förut omnämnda ledaren ställs så, att då frasens ände står i ett tandmellanrum, befinner sig ledaren precis mitt i nästa mellanrum och efter en vridning av frässpindeln på ett halvt varv, skall hjulet ha vridits av ledaren, så att den skurna delen på frasen kan utföra sitt arbete utan att hjulet vrider sig. Hjulet frammatas således automatiskt tand efter tand och, om allt är riktigt inställt, giva dessa maskiner ett utmärkt resultat.

En plansvarv eller s. k. Schweizersvarv visas på samma figur vid 2. Dessa svarvar äro försedda med anordning för fastspännande av skivor, som efter ett förut borrat hål kunna centreras med en väl rundlöpande och i längdriktningen ställbar stål-



Ftg. 23. Maskiner

- 1 Värmaskin. 2 Universal eller plansvarv med svärvstål.
3 Spindelvarv med tillbehör. 4 Skruvpolerare. 5 Tappoler-
apparat. 6 Spindelvarv utan tillbehör

spets. Dessa svarvar användas huvudsakligast för fickursdelar och vid reparationer vid infattning av stenhål samt justeringar av fickur,

En svarv med spindeldocka för insättning av s. k. Amerikanska tänger visas vid 3 och en liknande svarv men av. större typ är avbildad vid 6. Vid den mindre svarven äro även en del tillbehör medtagna, men en liknande sats tillbehör är även nödvändig till den större svarven. I dessa svarvar kunna föremål av mycket olika storlek och utseende fastsättas och bearbetas. I de förut omtalade amerikanska tängerna kunna cylindriska föremål fastspännas och bearbetas med den ena änden fristående, men då det gäller föremål med större noggrannhet måste man utföra svarvningen mellan stillastående spetsar. Svarvningen kan ske dels med handsvarvstål eller med support. '; Den förstnämnda metoden kommer alltid till användning vid svarvning av ståldelar för fickur, eftersom dessa delar måste vara härdade före bearbetningen. Vid reparationer av fickur måste man således så gott söm alltid använda en s. k. stickel, och resultatet vid svarvningsarbetet blir därför beroende på handskickligheten hos den, som svarvar. En första förutsättning för ett gott resultat är, att man kan slipa stickeln, vilket vid svarvningen av hårda föremål ofta måste verkställas under arbetets gång. För att ej riskera att en stickel skall bliva anlöpt vid slipningen, får man ej använda smärgelskiva utan en vattenkyld slipsten och sedan slipa efter på plan arkansassten med olja. Stickeln måste sedan hållas på så sätt, att den rätta skärvinkeln i förhållande till föremålet erhållas. Färdighet i svarvning

får man först genom trägen och metodisk övning, och den som behärskar sina verktyg bör utan svårighet kunna svarva tappar med en grovlek av ej mer än en tiondedels millimeter släta och fina, så att ytan direkt kan poleras.

Polering av tappar för fickurshjul och balanser kunna med fördel utföras i den vid 5 visade tapp-polermaskinen. Denna maskin har ett flertal olika stora lager för tappar av olika grovlek. Poleringen utföres här med en tryckpolerfil, och tappen sättes i rotation med växlande riktning och alltid i motsatt riktning mot filen. Den fil, som användes för poleringen, får naturligtvis ej vara försedd med huggning utan måste vara slät och endast försedd med tvärritser, som åstadkommas genom att filen strykes mot en smärgelsten. De polerfilar, som användas för tapparna till löpverkets drivar, ha skarpt hörn och något spetsig vinkel på sidan mot ansatsen. Vid polering av balanstappar måste man emellertid använda en polerfil med rundat hörn, så att tappen erhåller den rätta formen vid övergången från det grövre partiet.

En apparat för polering av skruvar visas vid 5. Denna apparat är så inrättad, att skruven, som skall slipas eller poleras, inspannes med det gängade partiet, varvid huvudet kan bearbetas efter önskan med en polerfil eller med de till apparaten hörande slip- och polerskivorna, som äro rörliga så, att en plan polityr kan erhållas, om skivornas plan hållas i sitt rätta skick.

URENS REPARATION

Reparation av väckarur

Fig. 24 visar ett enkelt väckarursverk, och här skulle några ord nämnas om, hur ett sådant repareras. I konstruktivt hänseende må först några olikheter mot förut omnämnda ur angivas. Fjädern är ej försedd med fjäderhus här, utan ytterändan är fästad vid en verkpelare, och den inre verkar på tappen, som genom en spärranordning står i förbindelse med fjäderhjulet. Vidare äro drivarna av helt annan konstruktion än de förut i samband med ingrepp i allmänhet beskrivna. Väckaruren äro så gott som undantagslöst försedda med s. k. pinn-drivar, som således ej äro frästa ur ett stålstycke utan bestå av stifter mellan två mässingsbrickor på axeln. Dessa brickor ha ett så stort antal hål, som drivens tandtal borrhade i en omkrets, vilken motsvarar drivens delningsdiameter. Hålen för stifterna måste på ett eller annat sätt vara försedda med botten utåt och genom ett hål i centrum äro de fäst-satta på axeln. I masstillverkning blir denna form av drivar billigare än de massiva, och väl utförda fungera de för detta ändamål på ett utmärkt sätt. Stifterna måste vara av härdat stål och polerade och

kunna på grund härav bliva skadade, då fjäderbrott uppstår. Sådana skadade stifter måste ersättas med nya vid reparation.

Hur balanstapparna äro lagrade framgår av fig.

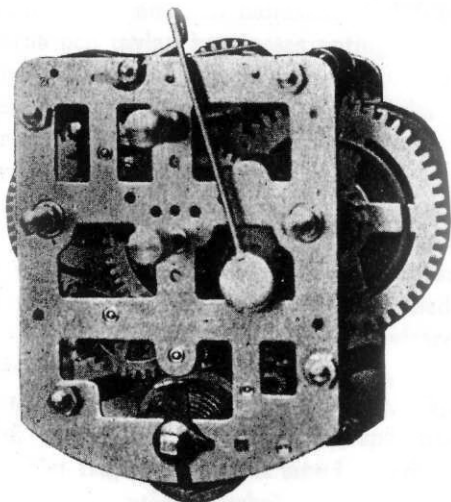


Fig. 24. Vnckarursverk

25, där en balansskruv jämte spetsen av en tapp synes. Dessa tappar göras så gott som alldeles spetsiga och få löpa i likaledes härdade stålskruvar, som ha ett koniskt hål till lager för tapparna. Denna anordning användes för att på ett enkelt och billigt sätt nedbringa friktionerna till det minimum, som är nödvändigt för den ganska hastigt svängande balansen. Vid reparation måste man tillse,

att dessa skruvar ej äro slitna och att tapparna fortfarande ha den rätta spetsigheten. Om man vid undersökningen av dessa saker finner, att fel skulle föreligga, måste man svarva om konan i skruven efter att skruven gjorts mjuk. Efter svarvningen måste skruven åter härddas och slipas ren och slät eller utbytas mot en ny och felfri. Om tap-



Fig. 25. Lagring av balanstapparna till ett väckarur
1 Stålskruv med konisk försänkning. 2 Balanstapp

parna förlorat den rätta formen, måste dessa slipas, så att de få sin ursprungliga form tillbaka. Detta är ett av väckarurens känsligaste ställen och stor omsorg måste därför nedläggas på att få det klanderfritt både i fråga om detaljernas utförande och frihet från smuts och beklad olja.

Då man isärtager ett väckarur, kan man lämpligen först lossa stiftet för spiralfjädern, vilken senare måste behandlas med största försiktighet, så att den ej på något sätt blir förböjd eller skadad. Spiralfjäderns rätta form och läge är av så stor betydelse, att om denna del ej skötes med största omsorg, kan aldrig ett ur komma att gå riktigt, därför är det av största vikt att redan från början ha klart för sig, att utan vana att handskas med verktyg och utan en viss handskicklighet, äro arbeten av redan denna storleksordning av den art, att ett misslyckande är säkert, om ej dessa betingelser äro

för handen och här givna anvisningar följas. Vidare bör observeras, att man först genom att åtminstone i någon mån förstå den tekniska sidan av de detaljer, varmed man sysslar, kan få rätt begrepp om, hur man skall handskas med föremålen.

Visarna och tavlan kan lossas antingen före eller efter det, att man borttagit balansen. Vid arbete med en väckarurstavla måste man tänka på, att den är av papper, och att man måste vara ren om händerna, då man handskas med den, ty i annat fall uppstå med säkerhet fläckar, som ej kunna avlägsnas. Vid visarnas borttagande måste man gå försiktigt tillväga, så att ej några märken uppstå efter tänger eller de verktyg, man använder. Sedan tavlan är borttagen, kan man borttaga visarehjulen, varefter verket i sin helhet isärtages, men först måste man, för undvikande av obehag, släppa ned fjädern. Detta sker på så sätt, att spärrhaken vid fjäderhjulet frigöres från sitt läge i spärrhjulet, under det att man vrider nyckeln ett halvt varv, varefter spärrhaken återföres, så att den stoppar hjulet. Man upprepar detta till dess att fjädern ej längre utövar någon dragning på hjulen. Omkring fjädern kan man sätta ett band av en järntråd eller dylikt och på så sätt hindra den från att utveckla sig för mycket, men de svaga fjädrar, som förekomma i de vanliga väckaruren, kan man mycket väl klara upp utan några sådana åtgärder.

Då fjädrarna således äro riktigt nedsläppta, kan man taga fullt isär uret. Vid muttrarnas losstag-

ning måste man emellertid vara försiktig, så att dessa ej bliva skadade, och därför använda en lämplig tång eller ännu bättre en specialnyckel. Man lyfter sedan isär verkplattorna under aktgivande på, att inga tappar bliva skadade. Alla delar rengöras därefter i bensin så omsorgsfullt, att alla oljerester avlägsnas, och sedan torkas delarna på en ren linnelapp, så att ej någon hinna blir kvar från rengöringsmedlet. Nu undersökas alla delar och eventuellt kvarvarande beklad olja avlägsnas med en därför avsedd putspinne av trä. Tapphålen måste särskilt noga rengöras på detta sätt, och pinnen måste gång på gång skäras ren, till dess att ej någon svart yta uppstår på densamma efter rengöringen av hålen. Om tapparna skulle vara slitna och randiga, måste detta avhjälpas genom att de poleras med en tryckpolerfil, helst i en särskilt därför avsedd anordning i svarven. Äro tapphålen för stora, måste dessa uppborras och förses med fodringar, så att tapparna gå lagom stadigt och ej ha för stort glapprum, ty om de ha det, kunna ej ingreppen fungera på ett tillfredsställande sätt, ej heller kan gången göra tjänst, om ej avståndet mellan delarna är det riktiga. Vidare kunna gångdelarna ofta vara förslitna, varvid dessa måste återställas till sitt rätta utseende, vilket schematiskt visas av fig 10.

Vid fjäderbrott måste den felaktiga fjädern ersättas med en ny, ty försök att sammannita delarna av en söndrig fjäder ge så dåliga resultat, att det är fullständigt förkastligt. Fjädern förlorar i ett

sådant fall så mycket av sin fjädrande egenskap, därigenom att den måste, för hållbarhetens skull, göras mjuk så långt, att detta inverkar skadligt och nedsätter drivförmågan, varjämte sammannitningen medför stora olägenheter i form av störningar i fjäderns riktiga utveckling och rörelse i sin helhet. På grund av det sagda och flera orsaker, är en sammansättning av en trasig fjäder fullständigt förkastlig.

Sedan alla nu nämnda fel, som möjligen förekomma, blivit avhjälpta, kan uret sättas tillsammans. Härvid måste man gå försiktigt tillväga, så att inga tappar bli böjda eller andra delar riktade. Muttarna tilldragas, och man tillser, att alla delar äro rörliga i sina lager, varefter balansen insattes och spiralen fastsattes. Man måste noga tillse, att gången nu blir riktigt inställd, så att hävningsarbetet för haken blir lika stort åt båda sidorna och klockan ej »haltar», ty det låter ej bra, och den fungerar ej heller bra under sådana förhållanden. En annan mycket viktig sak är, att man får spiralen att ligga plant samt fritt rörlig mellan de båda ruckstifterna i olika lägen av ruckarmen. Ruckstifterna, som spiralen berör vid svängningarna, förkorta spiralens verk samma längd, och man har således en möjlighet att reglera uret, därigenom att svängningarna ske fortare, då spiralen är kort än då den är lång. Balansens vikt och storlek ha ju även inflytande på svängningstiden, men eftersom balansen i allmänhet är konstant, använder man den förut-

nämnda regleringsmetoden. Vad spiralen vidare beträffar, böra varven löpa så väl runt som möjligt, och något tryck åt ena eller andra hållet får således ej förekomma, utan varven skola ligga lika tätt runtomkring.

Visarehjulen påsättas nu, varefter oljan kan givas på rörelseställena. Härtill kan endast speciellt för ändamålet avsedd olja användas, och man måste nog tillse, att den endast tillföres tapparna och rörelseställena i lämplig myckenhet medelst en oljegi-vare i passande storlek efter uret. Fjädern skall ha olja men helst ej spiralen, ty då kommer uret ej vidare att visa rätt tid, hur man än ställer ruck-visaren. Om för mycket olja gives även där den skall vara, kommer den att rinna omkring, och tjänstgöringarna kunna härunder bli utan.

Då tavlan påsättes måste man tillse, att väckarvisaren blir rätt fastsatt, så att väckningen verkligen sker på den tid, som angives av visarna.

Det övriga arbetet med insättning i fodralet och fastsättning är så enkel, att de som anser sig kunna klara upp det förut sagda kan ej behöva någon förklaring över dessa saker, eftersom det då bör gå för sig med litet eftertanke.

Beskrivningen omfattar endast den mest förekommande typen av de billiga väckaruren i marknaden i vårt land, men även andra modeller bjuda på stora likheter i princip, och för den som fattat delarnas funktioner och kan ersätta felande delar, möter det ej någon svårighet att handskas med saker där detaljerna fått en annan utformning.

Reparation av dalur

Under mitten av förra århundradet tillverkades på skilda trakter av vårt land sådana primitiva urverk, som visas på fig. 26. Största tillverkningen torde ha förekommit i Dalarna, där man på olika håll bedrev detta arbete såsom hemslöjd och sedan gick omkring i landet och försålde sina alster. Dessa verk, som i allmänhet ha slag på klang, äro insatta i målade fodral att stå på golvet. I olikhet mot de förutnämnda väggursverken drives dessa ur med lod, som genom ett snöre verkar på en vals, varefter kraften överföres till hjulen. Slagverket är i princip lika det på fig. 20 visade, varför läsaren, med hänsyn därtill, hänvisas till den beskrivning, som lämnas där på ur med trappslag. Gångsystemet är ämnat att vara det på fig. 7 visade och i samband med den figuren beskrivna, men eftersom tillverkarna, av utförandet att döma, synas ha varit utan vetskap om funktionen, kanske det möter svårigheter att omedelbart uppfatta likheten.

Efter dessa kortfattade anmärkningar beträffande konstruktionen på daluren, ville vi nu något betrakta material och utförande, varvid det bör bliva mera klart, att kvaliteten ej är av de förnämsta. Verkplattorna äro utförda av smidd järnplåt. Pelare, drivar och alla armar för slagverket äro likaledes utförda av smidesjärn och förete ofta stora ojämnheter i materialet. Hjulen äro av gjuten mässing, och kuggarna äro på något sätt frästa eller

filade ut, och delningen och formen på tänderna förete ofta stora ojämnheter. Tapparna löpa i lager av mässing, som äro inslagna i verkplattorna. Med hänsyn till gången, som är en mycket viktig del på ett ur, så är både utförandet och materialet från början mycket undermåligt, och att dessa klockor ha kunnat gå både länge och jämförelsevis väl, beror på, att de ha varit försedda med tunga lod och en ganska lång pendel.

Innan man isärtager ett urverk med slag för reparation, bör man göra klart för sig, att slagverkets funktion är uppfattat, ty i annat fall lyckas man ej att riktigt och utan besvikelse sätta verket tillsammans. Slagverkets hjul måste nämligen stå i ett bestämt inbördes förhållande till varandra, om uret sedan skall kunna slå rätt, vilket framgår av den schematiska bilden på fig. 21.

Efter verkets isärtagning rengöres varje del noggrant i bensin eller ännu bättre kokas delarna i starkt sodalut och avtorkas noga. På ett eller annat sätt måste emellertid gammal beklad olja avlägsnas. Då alla delarna äro rena, måste alla tappar undersökas och poleras, där så behöves. I de flesta fall äro tapparna orunda och måste då svarvas och poleras eller också ersättas med nya av stål. Man måste även tillse att lagerna för tapparna ha lagom storlek och ej äro ovala, vilket senare ofta förekommer och lätt leder till, att uret stannar på grund av den stora kraftförlust, som vid tillfällen kan uppstå där. Därför att dessa ur så gott som un-

dantagslöst äro mycket slitna, måste alla ingrepp noga undersökas och felaktigheterna avhjälpas. På figurerna 3—6 visas några olika ingrepp, varjämte förklarande text även förekommer. Vid reparation av dalur måste man ofta ersätta förslitna drivar och felaktiga hjul, men många gånger kunna dessa gamla hjul och drivar hjälpas upp, så att de bli brukbara, under förutsättning att man förstår verkningssättet och kan bedöma var felen ligger. Avstånden mellan hjulens centrum kunna, dels genom slitning och dels genom felkonstruktion från början, vara felaktiga, och detta måste då vid reparationen avhjälpas. Då alla ingreppen arbeta på ett tillfredsställande sätt, kan man övergå till att undersöka gångdelarna, som i allmänhet visa sig vara felaktiga och förslitna. En trevlig och god form på delarna till en släphaksgång visas på fig. 7, där arbetsytorna på haken äro angivna vid 2 och 3 på figuren. Det är egentligen dessa ytor, som ha betydelse för hakens tjänstgöring, och form och utförande kan således i övrigt variera ganska avsevärt, utan att delta inverkar på tjänstgöringen, om blott gånghjulständerna gå fria på andra sidan. Gånghjulständerna skola vara svängda såsom fig. 7 visar och således ej ha den böjda form, som är vanlig på dessa förslitna dalurshjul. För att erhålla den rätta formen, bör man därför fräsa om de gamla hjulen eller insätta nya med rätt form. En viktig sak, som ofta ej är i tillfredsställande ordning, är hjulens rundgående, varför man vid reparationen måste svarva hjulen

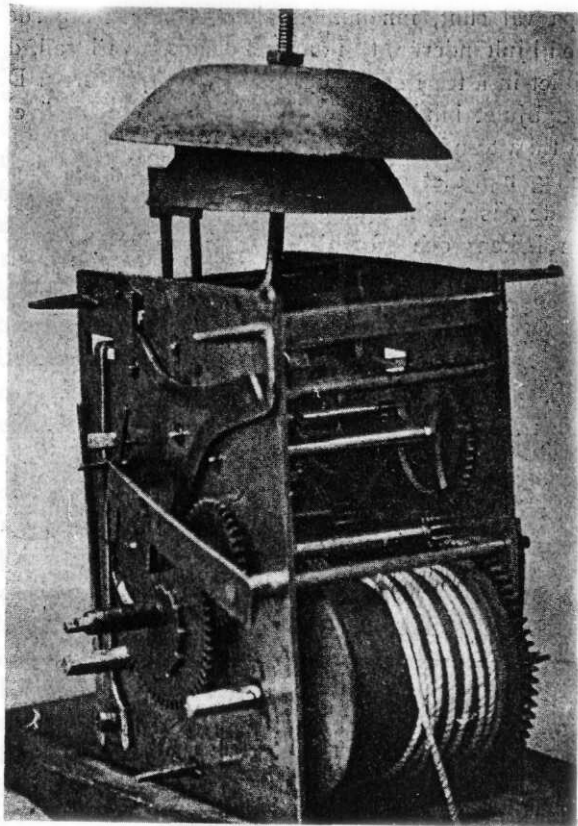


Fig. 26. Dalursverk

över höjd mellan spetsar i en svarv och sedan slipa dem, på samma sätt insatta i svarven. Vid detta arbete måste man noga tillse att tapparna och driven

löpa väl runt, innan man vidtager några åtgärder med hjultänderna, ty i annat fall blir man lurad, då hjulet insattes i sina lager mellan verkplattorna. Då gånghjulet blivit väl iordningställt, kan man övergå till att undersöka arbetsförhållandet mellan haken och gånghjulet genom att insätta dessa båda delar jämte nästa hjul i gångverket. Om avståndet mellan hakens och gånghjulets centrum är det rätta, kan man förvissa sig genom en ganska enkel ritning på papper hälst i förstorad skala. Efter att ha markerat det antal tänder hakeri griper över (på fig. 7 är det $6\frac{1}{2}$), drages radier genom dessa punkter, som böra ligga på den förut markerade gånghjulsomkretsen. Om man genom dessa förutnämnda punkter drager vinkelräta linjer till radierna, erhåller man i dessa tangenters skärningspunkt, centrum för haken. Har ritningen utförts i tillräckligt stor förstoring, kan man ganska noggrant kontrollera, om verkligen det gynnsammaste avståndet är för handen. Det är emellertid ej nog med, att avståndet mellan dessa centrum är det rätta; storlek och form på haken måste även vara riktiga, men det skulle föra för långt att närmare ingå härpå, och därför skall endast några praktiska anvisningar givas.

Eftersom haken är av järn, företer den ofta stora slitningar, och detta måste i alla händelser avhjälpas genom att tjänstgöringsställena filas rena och poleras blanka med en tryckpolerfil, men därför är ej alls säkert att gången fungerar tillfredsställande,

utan man måste undersöka den efter detta arbete på förut nämnt sätt insatt mellan bottnarna. Vid denna undersökning ser man efter om rörelsen då hakklon släppt en gånghjulstand och faller mot den andra är stor eller knapp, samt om den är lika vid båda hakklorna. Vidare måste man undersöka, om lutningen på hakens tjänstgörande ytor är den rätta och således överensstämmande med det på fig. 7 angivna utförandet. Om dessa saker ej skulle stämma, kan man rikta haken till den rätta formen, eftersom de på dessa ur äro mjuka och ej av härdat stål som på bättre ur. Vid dessa förändringar av haken får man betänka, att det gäller endast helt små förändringar, och man måste därför oupphörligt prova gångdelarna till dess att både lutningarna på båda hakklorna och rörelsen vid gånghjulstandens anslag mot haken blir lika och av rätt storlek. Vinkeln på arbetsytorna är beroende på hur stor utslagsvinkel man önskar på pendeln, och man måste således avpassa hakens form i viss mån efter omständigheterna med fodral och pendellängd.

En annan viktig sak, som vid reparation ej får förbises, är pendelfjädern och därmed även pendelns upphängning. En pendelfjäder måste vara fullt plan och fri från alla spänningar samt av den tjocklek att ett visst samband mellan pendeln och fjädern föreligger. En pendelfjäder skall alltid vara utförd av stålplåt. Sådan mycket tunn härdat och blankslipad stålplåt finnes i olika tjocklekar i handeln, och man utklipper därav en remsa på unge-

fär en cm bredd och något mer än dubbelt så lång samt förser den med ett lämpligt fäste att vila mot **pendelbäraren**, varefter den nedre änden fastsättes i pendeln med ett stift. Arbetet med pendelfjädern måste ske med största omsorg, ty om den ej är fullt felfri, kan ej uret göra god tjänst. En pendelfjäder bör ej göras av mässing eller någon liknande metall, eftersom de ha för stor utvidgningskoefficient, och således giver pendeln olika längd vid olika temperaturer, vilket i sin tur medför oregelbundenheter i gången. Även pendeln i sin helhet bör därför vara utförd av ett material, som är så okänsligt som möjligt med hänsyn till förändring vid temperaturväxlingar. Av denna orsak utföras pendlarna till precisionsur av stållegeringar med mycket liten förändring av sin längd vid uppvärmning, eller också förses de med en anordning, som utjämnar avvikelser i svängningstiden. Dessa anordningar måste vara ytterst väl utförda och bliva därför ganska dyrbara, varför de endast kunna ifrågakomma i samband med högklassiga verk. Vid de nu omtalade uren är pendeln i allmänhet utförd av järn och vid variationer av temperaturen, där uret är, måste man således få vidkännas ett betydligt eftergående vid värme i förhållande till kallare temperatur. På grund av åtskilliga andra orsaker kommer ett dalur att förete åtskilliga kastningar i gången, om det observeras kritiskt.

I allmänhet måste många flera än nu nämnda delar tillses, och mycket mera skulle kunna sägas

om varje här omnämnt arbete, men eftersom denna bok ej gör anspråk på att vara en på något sätt uttömmande behandling av ämnet, må nu några ord sägas om sammansättningen efter reparationen.

Då verket sättes tillsammans, måste man aktgiva på, att slagverkets hjul bli riktigt insatta, så att förhållandet mellan de olika hjulens tjänstgöring blir det rätta. Genom att betrakta fig. 21 och den därtill hörande beskrivningen, kan man få en uppfattning om principerna för ett trappslagverk, även om detaljerna på daluren ha givits en annan utformning. I allmänhet förekommer här två hammare för slagverket, och man måste tillse att hjulet 11 har sitt stoppstift mot armen 13, då båda hämmarna äro i vila. Vidare måste man ställa hjulet 10 så, att trappan 15 blir framflyttad, innan slagverket stoppas av armen 13. Visarhjulen måste även stå i rätt inbördes förhållande till varandra, så att utlösningen av slagverket sker då slagskivan 5 intager ett sådant läge, att den arm, som reglerar trappans rörelse, faller mitt på avsatserna.

Då allt fungerar riktigt, kan man giva olja vid tapparna och på gången. Härtill användes väggursolja som tillföres oljeförsänkningarna i lagom stor mängd för att kvarhållas i försänkningarna kring tapparna.

Reparation av väggur med fjäderkraft.

Fig. 27 föreställer ett modernt väggursverk med åtta dagars gångtid och fjädekraft. Dessa utgöra till motsats mot det närmast förut beskrivna en produkt från våra dagars masstillverkningar, och dessa verk äro således ej några minnen från gångna tiders hemslöjd.

Vid reparation av ett väggursverk med fjäderkraft måste man, så snart visare och tavla äro borttagna, släppa ned fjädern, ty i annat fall kommer hjulen att fara åt var sitt håll och bliva ganska ramponerade vid urens isärtagning. Vid nedsläppningen av fjädrarna förfäres ungefär på samma sätt som förut omtalats i samband med väckaruren. Man bör dock beakta, att här föreligger en avsevärt större kraft, eftersom fjädrarna äro avsedda att driva uret under en hel vecka.

Beträffande isärtagning och rengöring samt avhjälpande av fel hänvisas i tillämpliga delar till det, som blivit sagt om de andra verken, men då en del saker äro av annan beskaffenhet, torde vissa tillägg behöva göras.

Slagverkets konstruktion överensstämmer i stort sett med det på fig. 20 visade, men ett flertal ganska avvikande anordningar förekomma, och man måste då i varje särskilt fall sätta sig in i funktionerna. Gången är av samma principer, som den på fig. 7 visade, men utförandet är helt annat, ty haken är här utförd av ganska tunn stålplåt, som även

är härdad och så hård, att någon riktning av densamma ej kan komma ifråga utan alldeles särskilda besvär. I allmänhet är gången utförd så korrekt,

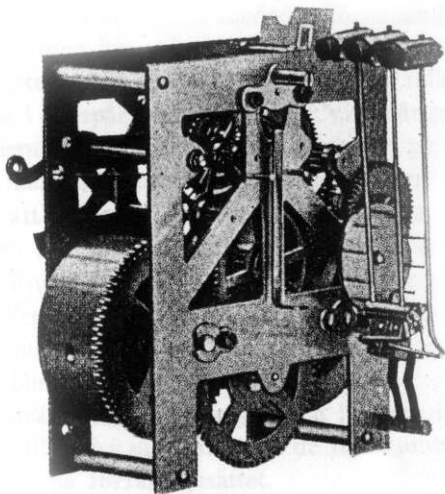


Fig. 27. Väggursverk

att några förändringar ej äro nödvändiga vid reparation av uren, såvida de ej äro slitna. Vår figur visar, att verkplattorna äro av pressad mässingsplåt, men det tillverkas även väggursverk, där plattorna ej äro försedda med utpressningar utan massiva och då i allmänhet även polerade.

Vid reparation och rengöring av polerade urverk, måste man bereda sig på en ganska omständig procedur, då varje del måste poleras med wienerkalk och stearinolja eller något motsvarande medel, som

kan användas för att få bort oxidationen på mäsingsdelarna. Dessa bättre väggur ha oftast grahamsgång och en schematisk ritning på en sådan återfinnes på fig. 9. Denna gång är avsevärt mycket känsligare än släphaksgången och fordrar därför ett bättre utförande av alla delar, och i all synnerhet de tjänstgörande delarna på haken måste vara riktigt gjorda och vara väl polerade. Förr tillverkades väggur med polerade verk och grahamsgång, som gingo med lodkraft och hade ganska långa fodral, men emedan de äro ganska ömtåliga och besvärliga vid transport, bliva de alltmera sällsynta. Ytorna på de polerade verken äro mycket ömtåliga, och delarna böra därför ej vidröras med händerna, eftersom minnen därefter lätt uppstå i form av fula fläckar, som framträda mycket kraftigt efter en tid, om man ej var fullt ren och absolut torr om händerna.

Slagverket på de fernissade verken har i allmänhet varit utfört enligt den princip, som visas på fig. 20, men numera kommer den konstruktion, som visas på fig 21, alltmera till användning. Den senare anordningen kallas trappslagverk och har även beskrivits i samband med daluren. Slagverket med slagskiva skiljer sig i många hänseenden från detta, och därför skall något sägas om hopsättningen av detsamma.

Fig. 20 visar hur hjulens inbördes förhållande skall vara, då verket är sammansatt på rätt sätt. Då hjulet 10 blir stoppat av armen 9, därigenom att

denna fallit i spåret på den skiva, som sitter på samma axel som hjulet 12, skall hammaren vara fri från hävstiftet och således i vila. Dessa tre hjul måste alltså stå i rätt inbördes förhållande till varandra, men även det fjärde hjulet med slagskivan 5 måste vara så inställt, att armen 6 faller på rätt ställe i ett spår på slagskivan. Vid många slagverk av denna typ stänges slaget av skivan på hjulet 12, och man får då tillse, att stiftet på hjulet 10 kommer att intaga det läge, som figuren visar, så att rörelsen mot armen 6 blir den rätta vid utlösningen. Om hjulen insätts så, att förhållandet mellan dem blir det nu beskrivna, så kommer slagverket att kunna inställas på ett tillfredsställande sätt, men i annat fall blir aldrig resultatet nöjaktigt.

Beträffande rengöringen och hopsättningen hänvisas till det i samband med de förut omtalade uren omskrivna förfaringssättet.

VARFÖR GÅR EJ MITT FICKUR RÄTT?

Många torde ha den uppfattningen, att man svarat rätt på den i rubriken uppställda frågan, då man påstår, att den, som »ruckade» klockan sist har ej träffat »rätta punkten». Detta svar kan vid en del tillfällen vara riktigt, men ofta är det många orsaker, som bidraga till att kastningar i gången kunna inträda, även om uret en tid har gått rätt och således varit ställt på »rätta punkten». För att något närmare kunna betrakta dessa saker, måste vi först göra klart för oss, om vårt ur är försett med cylinder- eller ankargång. Avbildningar på dessa gånger återfinnas på fig. 11—14 där de utmärkande olikheterna med lätthet kunna iakttagas. På figurerna är ej någon balans för cylinderur avbildad, men dessa äro i allmänhet utförda av mässing på enkelt sätt och försedda med tre armar, som uppbära en ring, där tyngden är förlagd mot omkretsen. De flesta metaller utvidga sig vid uppvärmning och mässingen ganska avsevärt, och där-, för blir även en balans större och massan förlagd längre från centrum, vilket har till följd, att den svänger långsammare vid uppvärmning och hasti-

gare vid lägre temperatur. En annan orsak varför en balans kommer att få ökad svängningstid, då temperaturen ökas är att spiralen, som oftast är av stål, förlorar i elasticitet samt blir något förlängd.



Fig. 28. Fickursverk med ankargång

Dessa tre orsaker bidraga till, att uret kommer att gå före, men oljan brukar i allmänhet verka i motsatt riktning, dock ej på så sätt, att dessa förhållanden upphäva varandra, utan vissa och ganska avsevärda oregelbundenheter uppstå vid temperaturförändringar vid de ur, som ha balanser av nu beskrivna konstruktion. Om uret är nyss uppdraget eller rengjort och, i vilket läge det befinner sig, inverkar på svängningsbågens storlek, och på ur där ej svängningarna ske på lika lång tid vare sig de äro små eller stora, har detta ett stort inflytande på gångresultatet. Man får sålunda räkna på, att ett

cylindrerur normalt fortär sig i liggande läge i förhållande till hängande.

Fig. 28 visar ett normalt ankarurverk av nutida byggnad. Ett ur med denna gång, väl utfört, kan fås att visa tiden mycket nära rätt både i olika temperaturer och lägen genom de särskilda anordningar, som äro vidtagna för detta ändamål. Dessa anordningar för att motverka felorsakerna måste vara mycket väl utförda, och om något verkligt resultat skall kunna uppnås, måste uret underkastas långvarig prövning och justering av dessa ytterst känsliga delar.

För att få en aning om huru känsliga dessa delar verkligen äro, skola vi med ledning av fig. 29 och 30 behandla temperaturkompensationen så och isokronismen eller egenskapen hos svängningssystemet att använda lika tid för stora och små svängningar. Fig. 29 föreställer en balans för ett bättre ankarur. Ringen är sammansatt av två metaller och uppskuren vid 3 och 6. Den yttre metallen utgöres av mässing och har större utvidgningskoefficient än stålet, som ligger innanför. Mässingen är genom smältning fast förenad med stålet, och om balansen utsattes för en temperaturförhöjning, kommer den yttre delen att utvidga sig starkare än den inre stålringen, med följd att den fria delen av ringen kommer att få sin massa närmare centrum. Genom att flytta de i ringen inskruvade små skruvarna i olika hål, kan man få denna kompensation att bli starkare eller svagare alltefter be-

hovet. För att få balansens svängningar isokrona, använder man sig av en dubbelböjd spiralfjäder, där yttre varvet går över de andra och är böjt på så sätt som fig. 28 visar. Formen på denna kurvlinje är funnen genom ganska omständiga matematiska beräkningar, och den kan ha mycket olika form beroende på förhållandet mellan diametern, längden och ruckstifterna eller fästpunkten. Den måste under alla omständigheter uppfylla vissa fordringar, som genom beräkningar och prov äro fastställda i fråga om jämviktspunktens läge, varvid även spiralen kommer att utveckla sig på ett likformigt sätt och de små och stora svängningarna ske på samma tid.

Det som nu blivit sagt beträffande reglering av ur förutsätter naturligtvis, att tappar och stenar såväl som alla andra delar i uret äro felfritt utförda, vilket endast förekommer i dyrbara och förstklassiga fickur. Om balansens tappar ej skulle vara utförda på rätt sätt eller ej fullt felfritt polerade, eller om stenhålen skulle vara något skadade, kommer detta att högst avsevärt inverka på gångresultatet, och någon reglering är under sådana omständigheter fullständigt utesluten. Vi nämnde förut något om, att oljans olika konsistens vid olika temperatur har inverkan på gångresultatet, men, om uret kommer att förta eller sakta sig därav, är beroende på, om svängningarna hos balansen ske fortare, om de äro stora eller små, och detta senare är beroende av flera orsaker, bland annat av spiralkurvans form.

Av detta framgår, att man måste noga aktgiva på, att spiralens form ej på något sätt får avvika från den riktiga, ty blir den en gång förböjd, kan den ej vidare återställas till sitt ursprungsskick, utan måste då ersättas med en ny. En annan mycket viktig sak att ha klar i detta sammanhang är, vilken

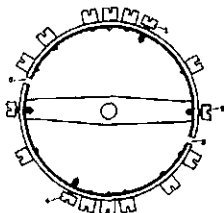


Fig. 29. Balans för *ankarur*

1, 2, 3 och 4 Regleringsskruvar. 5 och 6 Uppskärningar i balansringen för kompensationen

oerhört stor betydelse det har, om svängningssystemet är i jämvikt eller ej. Detta förutsätter i första hand, att balansen väger absolut jämnt, att den således saknar tyngdpunkt vid avvägningsprov. Noggrannheten måste här vara oerhört stor, vilket man kan förstå av, att man genom att vrida på någon av de små skruvarna endast en liten del av ett varv kan få fram en avvikelse från rättgåendet i olika lägen på tiotal av sekunder per dygn, även om man bortser från den dragning åt endera hållet, som inträder i alla lägen vid viktens förflyttning från centrum.

Utan att till någon del ha trängt in på djupet i detta rika och svårutredda ämne, ha dessa antyd-

ningar gjorts, för att giva ett, om än svagt, begrepp, om frågans komplicerade natur, och det framgår ju tydligt, att om man ställer krav i fråga om rättgående, hos sitt ur, måste man lämna det för observa-

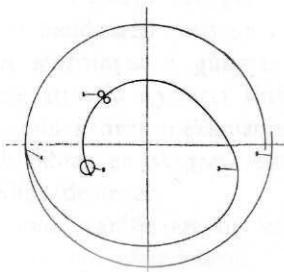


Fig. 30. Ändkurva för spiralfjäder

- 1 Ruckstifter. 2 Spiralens fästpunkt. 3 Spiralens uppböjda parti eller den egentliga kurvan.
4 Den punkt där uppböjningen börjar

vation hos en erfaren reglör, som under ganska lång tid måste verkställa observationer och justeringar för att nå fram till ett gott resultat.

Vi kunna av det sagda även se att ett ur, som har gått oklanderligt under en längre tid, kan börja att gå oriktigt, därigenom att det blivit utsatt för stötar och ovarsam behandling, ty om balansens tappar blivit något krökta, kommer balansen att väga ojämnt och uret att gå olika i hängande och liggande läge. Även andra fel av större eller mindre betydelse kunna uppstå genom stötar och genom smuts, som inkommit, men därom kommer mera att sägas i nästa avdelning,

Tidigare i boken ha ruckstifternas uppgift blivit omnämnd, men denna anordning, som har till uppgift att förlänga eller förkorta spiralens verk samma längd, bör även behandlas i delta sammanhang. På fig. 26 synes ruckvisaren, som är rörlig med samma centrum som balansen, och de verksamma stifternas inverkan på spiralfjädern synes på fig. 28 vid 1. Ruckvisaren är rörlig med friktion mot en bricka och kan inställas i det läge, man önskar. Då ruckstifterna föres mot spiralens fästpunkt, kommer uret att sakta sig, ty spiralfjädern blir därigenom längre, men om visaren föres så, att stifterna förkorta den verksamma längden, kommer uret att gå före. Den erforderliga rörelsen av ruckvisaren är, om allt är i rätt ordning, helt liten, och man måste utföra **inställningen** mycket noga, för att ej förflyttningen skall bli för stor.

Andra orsaker till att uret företer stora avvikelser från rättgående kunna vara, att spiralen genom en stöt kommit från sitt rätta läge i ruckstifterna eller att olja kommit på spiralen, så att varven ej arbeta fritt utan beröra varandra och därför förorsaka, att uret fortär sig understundom flera timmar på dygnet. Det är härför tydligt, att spiralfjädern måste vara absolut fri från olja eller annan fuktighet, för att ej risk skall föreligga, att varven skola klibba samman, om uret utsattes för stötar eller balansen försattes i onaturligt stora svängningar. För att störa urets rättgående ford-

ras alltså en så liten oljemängd, att den ej ens är synlig utan förstöringsglas. Redan vid delar av ett herrfickurs storlek föreligger denna risk och med urets litenhet stegras möjligheterna för sådana störande inflytanden att göra sig gällande. Vid de små armbandsuren med sina ytterst känsliga delar kan störningar i gångresulatet uppstå även därigenom, att olja i ytterst finfördelad form frigöres från urets grövre mekanismer och således sprider sig och bildar en så gott som osynlig hinna på de ömtåliga delarna.

En annan orsak varför ett ur kan komma ur riktig funktion är, om gångdelarna bli magnetiska. Detta kan ske på så sätt, att man låter uret komma i närheten av en elektromagnet eller en permanent magnet, varvid urets härdade ståldelar bli magnetiska samt behålla denna egenskap till dess att en avmagnetisering ägt rum. Gångdelarna äro, i de oftast förekommande fickuren och armbandsuren, utförda av stål, varför dessa delar i första hand få del av denna egenskap, vilken således kommer att visa sitt inflytande, därigenom att uret får en oregelbunden gång. Balansen, som rör sig omedelbart under spiralen, kommer att inverka på denna, så att något rättgående är fullständigt utslutet. Det tillverkas emellertid även fickur, där spiral och balans samt andra känsliga delar äro av sådant material, som ej är känsligt för magnetisk inverkan, och dylika ur äro ju att föredraga för

dem, som ofta måste syssla med magnetiserande apparater.

En förutsättning för, att man skall kunna avgöra, om ett ur verkligen har konstant gång är, att det finnes möjlighet till jämförelse med ett pendelur, som bevisligen har konstant gång. Jämförelserna måste nämligen ske flera gånger dagligen, ty i annat fall kan uret ha varierat under tiden, då man ej jämfört. Det är således ej absolut säkert, att ett ur i verkligheten går bra, och konstant, även om det råkar att visa rätt tid, då man jämför det kanske någon gång i månaden, ty det kanske har avvikit ganska avsevärt mellan dessa tillfällen. Man kan därför bli förvånad över en oväntat stor missvisning vid ett annat tillfälle. En orsak, som ofta bidrager till att försvåra reglaget är, att ett fickur ofta blir utsatt för skakningar på olika sätt, så att balansen kommer i oregelbundna svängningar därigenom. Således har det exempelvis observerats, att personer med ett i vanliga fall välgående ur, konstaterat ett ej obetydligt fel med hänsyn till gångresultatet, då de befunnit sig på järnvägsresor. Dessa rubbningar måste bero därpå, att den ständiga skakningen, som förekommer på ett tåg sätter de känsliga delarna i dallring, vilket i sin tur påverkar svängningstiden hos balansen och medför oriktig gång.

VARFÖR STANNAR MITT FICK- UR IBLAND?

Det kan leda till ganska obehagliga situationer, om ett fickur, som man litat på, helt oförmodat stannar, men sådant inträffar understundom. Om man ej närmare tänker efter, att ett urverk är sammansatt av en ganska stor mängd delar med olika uppgifter, torde man vara färdig att fråga sig hur det kan vara möjligt, att uret, som ju brukar visa rätt tid, helt plötsligt nekar därtill. Det torde emellertid vara mera riktigt att uttrycka sin förvåning över, att denna mekanism, som får vara utsatt för så många obehag i form av ovarsam behandling, har kunnat fungera så som den gjort. Flera av de små delarna i ett ur äro ständigt i rörelse på olika sätt, och en del rörelser ske med ganska stor hastighet. Om man betänker att balansen rör sig med en hastighet motsvarande omkring 420 varv per minut och att lagerna för dessa tappar ej bli smorda oftare än vid varje rengöring, samt att trots detta balansen måste röra sig utan nämnvärt motstånd vid lagringarna, så bör det bli tydligt, att här föreligger ett ytterst ömtåligt ställe. Vid kraftens överföring till gångdelar-

na från löpverket finnas även flera känsliga delar, och hänvisas beträffande detta och kraftens överföring vid kugghjulen till föregående delar i boken, där dessa saker beskrivits och illustrerats med åtskilliga figurer.

Om då året stannat utan att ha blivit utsatt för några stötar eller annan  verkan genom vatten eller fuktighet, så har man att söka felen på de mest olika ställen i året. Vid ett bättre ur där alla t n stg ringar äro justerade av en fackman, b r ju orsaken vara, att kraftförlusten blivit så stor vid tapparna, att gångdelarna ej förmå giva tillräcklig kraft till den nu, mera tr gt svängande balansen. För att vara säker på att ett herrfickur ej skall kr ngla av den nu nämnda orsaken, måste det rengöras med ett par års mellanrum samt v rddas mycket väl. Mot dessa regler brytes ofta, och så kanske man detta till trots önskar, att ett ur skall kunna hålla på och visa rätt tid i en fem år, ja, kanske många gånger ända till det dubbla. Vi ha i det föregående nämnt, att det finnes delar i ett fickur, som röra sig med en ej obetydlig hastighet, och att det således finnes känsliga ställen, som äro utsatta för en avsevärd slitning. Om ej tapparna f r dessa, hastigast rörliga delarna, vore lagrade i stenar, på det sätt som fig. 18 visar, skulle året snart stanna, därför att stor slitning både på tappar och i tapph let hade uppstått. Avstånden mellan r relsepunkterna på dessa små delar vid gångpartiet måste nämligen vara exakt det

rätta, och en avvikelse härifrån på någon hundradels millimeter genom slitning kan vid tillfälle medföra, att uret stannar eller företer oregelbundenheter i gångresultatet. Av detta framgår, att stenhålen ha stor betydelse för den noggranna tidmätningen, därigenom att avnötningen reduceras och oljans varaktighet förlänges högst avsevärt. Genom stö-



Fig. 31. Armbandsnrverk med ankargång

tar kunna emellertid rämnor lätt uppstå i ett stenhål eller en motsten (se fig. 18) och detta kan medföra, att tappar avslitas av de på detta sätt uppstående skarpa kanterna i stenarna. Det är således ej säkert, att man märker något fel i ett urs gång omedelbart efter det att en sådan sak blivit skadad, utan följderna kanske först senare giva sig till känna på så sätt, att gången blir oregelbunden och slutligen därigenom, att uret stannar på grund av, att någon tapp är försliten. Varje fickur tar skada av att bliva utsatt för stötar eller häftiga rörelser, och fel sådana som de nu nämnda kunna endast uppstå därigenom. Det kan emellertid inträffa, att ett fickur får en stöt, utan att man vet något därom, det kan ha skett under arbete, då uret var i fickan, eller om man låter uret vara i kläderna,

då de avlagas, och man slår emot utan att observera det.

För att kunna upptäcka ett sådant fel som de nu nämnda, måste uret i allmänhet tagas isär och undersökas till sina smådelar. Vid rengöring finner man ofta att så är fallet vid delarnas undersökning, och man måste då ersätta de felaktiga delarna med nya.

Fig. 31 visar ett armbandsurverk av den större sorten med de ovala verken, som tillverkas även så små, som hälften av den på figuren visade storleken. Då samma rörelser måste finnas även på dessa minsta urverk trots att kraften minskas till en bråkdel av den hos ett fickur, är det tydligt, att dessa ur bliva många gånger ömtåligare än fickuren av ordinär storlek. En följd av denna stegrade ömtålighet är, att verket måste rengöras med mindre mellanrum eller varje år och understundom oftare, beroende på hur uret behandlas och utsattes för damm och andra yttre inflytanden. En längre gångtid än ett år mellan varje rengöring kan man under inga omständigheter räkna med, förutsatt att man sätter krav på •tillförlitlighet och rättgående.

De här nämnda orsakerna till fel hos ett ur ha i allmänhet påtalats under förutsättning att delarna i verket varit riktigt konstruerade och tillverkade, men eftersom detta, vad billigare ur beträffar, i allmänhet ej är fallet, måste även detta förhållande tagas i betraktande, då det gäller att söka felet hos ett fickur eller armbandsur.

I tidigare avdelningar av denna bok ha i korthet givits beskrivningar av de olika funktionerna i ett ur, och vi ha där sett, att det i ett ur finnes en mängd olika rörelsepunkter, där kuggar stå i ingrepp med varandra, tappar löpa i lager, och där impulser överföras till svängningsregulatorn av gångdelarna. Vid betraktande av, att kraften vid fjäderhuset redan är ganska liten, och att den sedan genom utväxlingen förminskas bortåt 4,000 gånger, innan den överföres till gångdelarna, om man bortser från ofrånkomliga friktionsförluster, förstår man i någon mån, hur känslig denna mekanism är. Hur liten drivkraften till ett fickur verkligen är kanske lättare uppfattas genom ett exempel, där den vid andra maskiner förekommande beräkningsmetoden av effekten kommit till användning. Enligt tillgängliga uppgifter skola 270 millioner herrfickur kunna hållas i gång av en hästkraft, och vad armbandsuren beträffar stegras detta antal högst avsevärt.

Balansen i ett fickur eller armbandsur gör i allmänhet 5 svängningar i sekunden, och om man skulle tänka sig balansens omkrets rulla mot en plan yta och i samma riktning, skulle den förflytta sig över 3,000km. för varje dygn eller runt jorden på omkring $3\frac{1}{2}$ år, vilket ju är en ej obetydlig rörelse för ett så litet föremål. Det är emellertid ej nog med, att en viss rörelse sker, utan den måste även ske med exakt hastighet, och om man jämför noggrannheten med den hos andra apparater,

kommer man till resultatet, som äro ägnade att i många fall väcka förvåning, men urens rättgående behandlas i en annan avdelning, och läsaren hänvisas i detta hänseende därtill.

Med nu givna exempel ha vi velat framhålla fickurens, och särskilt armbandsurens, känslighet på ett mera påtagligt sätt och ville nu ytterligare påvisa en del andra orsaker, varför ett ur av ordinär kvalitet kan upphöra att fungera. Vid de billigare uren föreligga i allmänhet en hel del större eller mindre konstruktionsfel särskilt vid gångdelarna, ingreppen och tapparnas lagringar, och det kan då inträffa, att det inbördes förhållandet vid ett tillfälle blir sådant, att uret ej får någon kraft till gångpartiet. Om man då skakar till på uret, så att balansen åter kommer i svängning, kan det börja att tjänstgöra en tid igen, men gången blir ju under sådana omständigheter ej pålitlig och regelbunden. Vid ett annat tillfälle kan det vara ett dammkorn eller en glasskärva från ett sönderslaget glas, som kommit på ett ömtåligt ställe och förorsakar förtret, varemot uret en annan gång kan vara ganska fullt av obehöriga partiklar utan att det inverkar, eftersom de råkat att komma på mindre ömtåliga ställen i uret, Orsaken till varför ett fickur måste vara så känsligt är den jämförelsevis ringa kraft, som av olika orsaker genom dragfjädern kan ställas till verkets förfogande.

Det skulle bliva allt för omständigt att i detalj beskriva hur man kan undersöka ett ur, för att finna de olika felen, som här blivit påtalade, och

detta gäller i ännu högre grad beträffande beskrivning av varje fels avhjäljande.

En orsak, varför ett ur upphör att göra tjänst torde vara känd av de flesta, och för många synes det vara den enda kända anledningen till, att ett ur skall kunna stanna, det är om fjädern brister, och uret således förlorar kraften. Dragfjädern består av ett väl härdat och polerat och mycket elastiskt stålband av jämförelsevis stor längd. I fritt tillstånd bör en fickursfjäder förete en plan skruvlinje med en största diameter avsevärt större än verkets diameter. Fjädern arbetar emellertid inuti uret i ett fjäderhus, vars storlek i förhållande till verket synes på den schematiska figuren av ett fickursverk (fig. 2), där fjädern synes i upplindat tillstånd. Det är tydligt, att fjädern blir utsatt för en stark påfrestning genom detta upplindande omkring en tämligen smal axel, då fjädern måste vara så hård, att en förflamning i drivkraften ej inträder med åren. Fjädern tål emellertid i allmänhet denna påfrestning, såvida det ej föreligger något fel i stålet, varav den är gjord, eller något fel uppstått i detsamma under hårdningen eller bearbetningen i övrigt. Dessa fel kunna i allmänhet ej upptäckas förrän fjädern sprungit av, vilket vid rena tillverkningsfel inträffar de första gångerna den spännes.

En av urens värsta fiender är fukt, som kan intränga i uret och förorsaka stora skador, därigenom att ståldelarna kunna rosta. Om ett fickur eller

armbandsur skulle råka att komma i någon vätska genom olyckshändelse, måste det omedelbart isärtagas och rengöras med särskild hänsyn till att fukt inkommit. Varje del i uret måste först rengöras i sprit, varefter de omedelbart torkas och undersökes samt behandlas på vanligt sätt vid rengöring av fickur. Det är särdeles betydelsefullt, att ett vattenskadat ur omedelbart behandlas på nyss beskrivna sätt, ty i annat fall kunna de ömtåliga delarna på någon timma bli förstörda av rost, och man blir då tvungen att ersätta dem med nya, vilket medför en kostnad, som kan överskrida urets inköpsvärde, eftersom delarna vid tillverkning i enstaka exemplar inpassas i varje detalj och således bli dyrbarare än de med specialmaskiner i tusental, vid fabriken framställda delarna. Om man ej skulle vara i tillfälle att omedelbart isärtaga uret för rengöring, kan man förebygga röstning under en kortare tid genom att bortskölja vätskan, som inkommit, med sprit, vilken får avrinna, varefter man lägger uret i olja till dess att det blir behandlat.

TRANSPORT OCH REGLERING AV VÄGGUR

Vägguren med pendelgång äro i motsats till fick- och armbandsuren ej avsedda att kunna transporteras under gång. För att kunna transportera ett väggur måste man, för att ej skada uret, taga bort pendeln eller, där detta ej låter sig göra, tillse att pendeln blir fastsatt, så att inget missöde inträffar.

Fig. 32 visar hur impulsen från gångdelarna överförs till pendeln. Vid 1 synes en liten del av hakbommen eller den axel varpå haken, som griper i gånghjulet är fastsatt (se vidare fig. 7—9). Delen 4 som är fastsatt i hakbommen kallas pendelförare eller gaffel, det senare namnet med anledning av nedre delens form. Pendelfjädern 2 är en av de känsligaste delarna på ett pendelur, och den verksamma delen består, vid den på figuren visade pendelfjädern, av två tunna stålband, som måste vara fullt plana och parallella. En del pendelfjädrar bestå endast av en fjäder, som då brukar vara något bredare. I varje fall måste fjädern vara helt tunn och blir därför mycket ömtålig.

Vid förflyttning eller längre transport av ett väggur med fjäderkraft där pendelns upphängning

är anordnad på det sätt, som visas på fig. 32, har man endast att avlyfta pendeln från sitt läge vid 5, där den hänger med ett par krokar. Upphängningen för pendeln kan vara anordnad på många olika sätt, och man måste därför vara försiktig, då pendeln avlyftes, så att den förut omtalade ömtåliga fjädern ej skadas, ty om pendelfjädern blir förböjd, kan ej uret gå regelbundet, och det kan även bli orsak till att uret stannar. Om pendeln får hänga kvar, då man flyttar ett ur av ifrågavarande typ, kommer pendelfjädern utan allt tvivel att bliva mer eller mindre -skadad, såvida man ej fastsatt pendeln, så att den ej kan inverka skadligt på fjädern vid olika lägen.

Vid uppsättningen av uret har man sedan att tillse, att pendeln blir riktigt upphängd sedan uret placerats på sin rätta plats. Om pendelns upphängning är anordnad i enlighet med fig. 39. måste man tillse, att krokarna på pendeln riktigt komma i botten av spåren vid 5, eller om upphängningen är av annan konstruktion än den på figuren visade, så gäller det i varje fall att försäkra sig om, att pendeln kommit i rätt läge. Blir ej pendeln rätt påhängd, kommer man att göra mycket obehagliga upptäckter vid regleringen av uret.

Då pendeln blivit riktigt upphängd, tillses, att fodralet hänger lodrätt både framifrån och från sidan sett. Med ett lod i ett snöre kan man övertyga sig om att så är fallet, varefter pendeln sättes i rörelse och man får genom att lyssna övertyga sig om

att uret ej »haltar» utan knäpper jämnt. Knäppningarna i gången skola följa varandra med lika stort tidsmellanrum, och om detta ej är fallet, måste

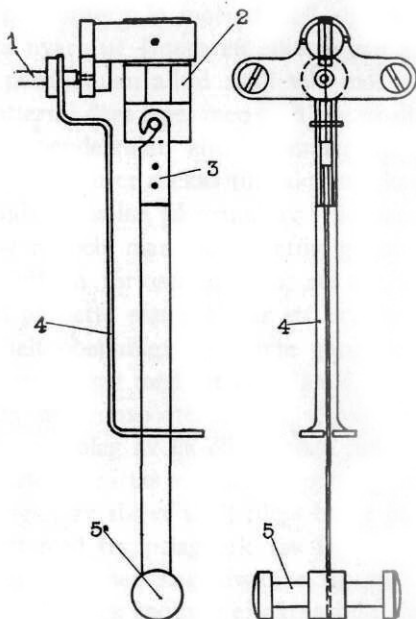


Fig. 32. Pendelfjäder och gaffel till ett väggur
 1 Hakbom. 2 Pendelfjäder. 3 Pendelstångens övre del.
 4 Gaffel. 5 Anordning för den egentliga pendelns
 upphängning

man rätta det på ett eller annat sätt allt efter urets konstruktion. Nyare väggur äro så konstruerade, att man endast behöver föra pendeln åt det håll, där knäppningen är svagast. Vid denna rörelse av pen-

deln över den normala svängningsbågen, omställles förhållandet mellan haken och pendeln och genom upprepade försök, kan man få uret att knäppa jämnt, vilket är alldeles nödvändigt. Genom att jämföra hur långt man behöver föra pendeln från sitt läge i vila rätt ned, till dess att en knäppning höres kan man se om utslagsvinkeln är större på den ena sidan än den andra, och på detta sätt har man lätt möjlighet att kontrollera hur mycket och åt vilket håll uret haltar. På ur av äldre konstruktion saknas den nu omtalade anordningen, som möjliggör inställningen genom att endast föra pendeln åt sidan. På grund därav måste man med fingrarna söka få tag i haken inuti verket och hålla mot den, då man på förut nämnt sätt för pendeln åt sidan för att rätta fel inställning. Härvid måste man gå försiktigt tillväga, så att ej några andra delar i verket bliva skadade.

Om uret visar sig gå efter eller före, kan detta ändras genom att höja eller sänka pendelkulan. För att hindra pendelfjäders förböjning, då man skruvar på muttern under pendellinsen, bör man med vänstra handen hålla densamma, så att ej någon vridning av pendelstången uppstår då muttern vrids. Pendeln måste förkortas, om uret går för sakta och förlängas, om det går för fort, ty en lång pendel svänger långsammare än en kort. Går uret för sakta, måste man vrida på regleringsmuttern, så att pendelkulan höjer sig och pendelns längd blir mindre, vilket sker genom att vrida muttern rätt-

ledes eller åt samma håll, som då man skruvar in en skruv. Går däremot uret för fort, får man skruva på muttern åt motsatt håll eller avigt. På de flesta nyare ur finnes en eller annan anordning för att pendelkulan alltid skall vila mot eller följa med muttern i dess läge, men på äldre ur måste man tillse, att pendelkulan alltid kommer att vila mot muttern. När uret ruckas till saktning, kan det annars hända att kulan på grund av friktionen fastnar på stängen, och man bör därför genom ett lätt tryck uppifrån förvissa sig om, att allt är riktigt. Då man på detta sätt reglerar ett ur, skruvar man endast helt obetydligt för varje gång och jämför efter några dagar med ett rättgående ur.

Då ett ur transporteras kan slagverket mycket lätt komma i olag av en eller annan anledning, och detta måste då rättas vid urets upphängning. Hur inställningen av slaget skall tillgå beror på om uret är försett med trappslagverk (se fig. 21) eller om det är ett verk med slagskiva (se fig. 20). Ett ur med trappslagverk kommer ej gärna fel i slaget, men om det skulle slå fel timma rättar man det genom att vrida timvisaren till den timma uret slog. Då man vrider timvisaren måste man alltid tillse, att den blir intryckt till sitt rätta läge på den koniska hylsa varpå den är fästad, ty i annat fall riskerar man att visarna skola stöta samman eller, att timvisaren faller rätt ned och visar så oberoende av hur uret går.

På annat sätt ställer sig saken då det gäller ur

med slagskiva. Om ett sådant ur får gå ned, kommer det oftast fel i slaget, emedan gången fungerar längre än slaget i de flesta fall. Det finnes många sätt att ställa ett sådant ur rätt i slaget, och eftersom man vid alla nyare ur kan vrida minutvisaren obehindrat både framåt och tillbaka, ställer sig saken mycket enkel. Om man har ett äldre ur och känner, att det ej går obehindrat att vrida baklänges, måste man låta bli det, ty i annat fall skulle uret skadas. Ett sätt att ställa ett sådant verk rätt i slaget är, att vrida fram minutvisaren tills uret »varnar», vilket märkes därigenom att ett svagt surrande höres, då visaren kommer några minuter före hel eller halv timme. Man fortsätter ej att vrida framåt längre utan vrider tillbaka minutvisaren till nian eller trean beroende på om det är vid hel eller halv timme. Vid detta läge på minutvisaren, omkring femton till tjugu minuter före det vanliga läget på visarna slår uret, om man förfar på det beskrivna sättet. Man kan sedan upprepa dessa rörelser till dess, att visarnas läge stämmer med slaget.

Man bör vidare tillse, att hammaren träffar tonfjädern på rätt sätt. I viloläge skall hammaren stå mitt över fjädern utan att beröra den och, om det är flera hammare, som slå på stänger, måste alla hämmarna intaga ett sådant läge, att tonen kan bli ren efter slaget. Att hammaren träffar tonfjädern, fastän det finnes ett litet mellanrum emellan dem i viloläge, beror på, att anslaget för hammaren är så

konstruerat, att hammaren kan vidröra fjädern för ett ögonblick, då den faller mot fjädern.

När man skall förflytta ett lodur tillkommer en sak, som i det föregående ej blivit omnämnt; nämligen de försiktighetsåtgärder, man måste vidtaga med hänsyn till lodsenorna. Man bör ej utan vidare taga bort lodet från sin krok vid lodtrissan, ty då kan man vara nästan säker om, att senan trasslar sig och blir mer eller mindre förstörd. Det bästa sättet att förhindra detta torde vara att låta uret gå nästan ned och samtidigt med lodets borttagning binda fast trissan med ett snöre fäst i fodralets underkant. Snöret kan man fästa med en helt liten spik i fodralets botten. Med ena handen håller man trissan och med den andra avhänger man lodet varefter snöret fästes i den alltjämt fasthållna trissans bygel. Vid upphängningen måste man även hålla i trissan, då snöret avskäres, till dess att lodet blir påhängt.

Nyare lodur äro så anordnade, att man kan draga upp loden fullständigt, varvid trissorna löpa in i en gaffel som håller dem i detta läge även då loden borttagas. Genom denna anordning förenklas transporten, om man gör bruk av den på rätt sätt.

ELEKTRISKA UR.

De första elektriska uren konstruerades redan under förra hälften av 1800-talet, men till någon vidsträckt praktisk användning torde de ej ha kommit förrän på senare tider. För omkring femtio år sedan tillverkades elektriska ur även i vårt land och av dessa finnas ännu en del i bruk, men eftersom konstruktionen på dessa numera är föråldrad, skall ej någon beskrivning på deras konstruktion givas här.

De elektriska uren kunna indelas i flera olika grupper beroende på olika konstruktioner och uppgifter, men vi skola här endast behandla s. k. självständiga ur och då giva något exempel bland den stora mångfalden av elektriskt drivna pendlar och ur med elektrisk uppdragning.

Såsom typisk för ur med elektriskt drivna pendlar, skall den på fig. 33 visade konstruktionen beskrivas. Vid dessa ur driver pendeln löpverket i uret genom de impulser, som tillföras densamma från en spole, vilken påverkas av elektrisk ström. Haken 10 på pendeln förflyttar hjulet 8 ett steg för varje pendelsvängning åt vänster. Kontaktarmen 9 faller in i tänderna på detta hjul och erhåller därför

en rörelse för varje steg hjulet förflyttar sig. Kontaktarmen har en uppåtriktad del, vari ett guldstift är insatt, som genom rörelsen av kontaktarmen vid varje tands framflyttning, medför att platinastiften i de svaga fjädrarna n beröras av guldstiftet. Dessa fjädrar äro fastsatta på så sätt, att de äro isolerade från verket och vila mot den kraftigare och ställbara fjädern 12.

I pendelns undre ända är en stålmagnet 2 fastsatt, som har sina poler så riktade, att då ström flyter genom spolen 3, drages magnetstaven in i spolen. över stålmagneten är en regleringsvikt ställbart anordnad på pendelstången 1, och genom att höja eller sänka den, kan man reglera uret. Om man antager, att pendeln är i rörelse åt vänster, blir förloppet följande: armen 10 flyttar fram gånghjulet ett steg, varvid den förut beskrivna kontaktarmen sluter strömmen från batteriet 4 genom spolen, eftersom kontaktstiftena vidröra varandra, då armen påverkas av hjulet 8 vid dess rörelse. Då kontakten är sluten flyter strömmen genom spolen 4 i den riktning, att den permanenta magnetstaven 2 dragés in i spolen, men strömmen brytes redan innan pendeln fullbordat sin svängning åt vänster, varför pendeln kan fortsätta att svänga fritt åt höger. Då pendeln sedan åter vänder om mot vänster, upprepas förloppet med strömslutningen och impulser för varje svängning åt vänster. Den rörelse, som tillföres hjulet 8 genom pendeln, överföres sedan genom hjulen i verket till visarna. Vid denna konstruk-

tion av elektriska ur är gångens regelbundenhet i viss mån beroende av, om spänningen i batteriet är konstant, och så länge batteriet ej är för många år gammalt, föreligger ej någon risk därför. Om man där-

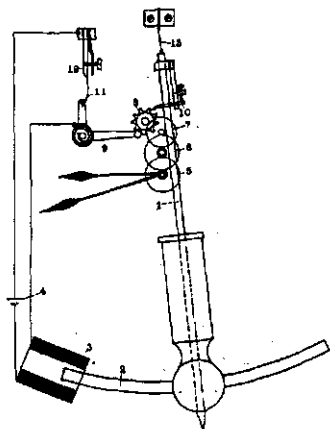


Fig. 33. Elektriskt nr med drivkraft vid pendeln
 1 Pendelstång. 2 Magnetstav. 3 Spole. 4 Batteri.
 5, 6 och 7 Hjul i urets löpverk. 8 Gånghjul.
 9 Kontaktarm. 10 Framflyttningsarm.
 11 —12 Kontaktanordning. 13 Pendelfjäder

for byter batteri med lämpliga tidsmellanrum, kan man påräkna regelbunden gång, i all synnerhet som pendelstången till dessa ur är tillverkad av invar och således ej röner någon nämnvärd inverkan av temperaturförändringarna.

Verket till ett ur med elektrisk uppdragning visas på fig. 35, och till höger på figuren synes den för uppdragningen avsedda motorn. Ur med elektrisk

uppdragning finnas av en mängd olika typer dels för batteridrift och dels för anslutning till belysningsledning.

Då det gäller ur avsedda för anslutning till be-

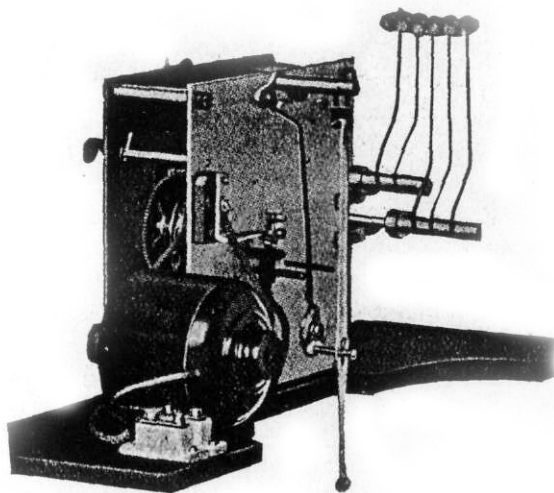


Fig. 34. Vägursverk med automatisk uppdragning genom en elektrisk motor för anslutning till belysningsledning

lysningsledning måste de vara försedda med reservkraft för några timmar för den händelse, att strömmen skulle brytas ibland. Denna reservkraft kan bestå av en fjäder, som spännes eller av ett lod, som uppdrages av en elektrisk motor eller liknande anordning. Det på fig. 32 visade verket är avsett att anslutas till belysningen, och uppdragsmotorn drives direkt med denna ström. Genom en kontakt-

anordning slutes strömmen genom motorn med vissa mellanrum och den förut omtalade fjädern spännes till ett visst läge, där strömmen brytes. Tiden mellan varje sådan spänning av fjädern är mycket olika vid olika konstruktioner. Vid många ur med uppdragning genom motor, sker uppdragningen i samband med att uret slår, för att ej motorn skall höras. I en del fall ha uren en fjäder gemensam för slag- och gångverk, och i en del fall arbetar uppdragsmotorn direkt på slagverket, varvid reservfjädern för gångverket samtidigt spännes.

De mesta obehagen med de elektriska uren torde ha förorsakats av kontaktanordningar, som ej fungerat, men numera finnas anordningar av sådan konstruktion, att full tillförlitlighet även i detta fall kan erhållas. För anslutning till växelström finnas numera ur med uppdragsmotor, som ständigt är i förbindelse med strömmen och således saknar kontaktanordning. Strömförbrukningen och kraften på dessa motorer är mycket liten, men genom ett stort utväxlingsförhållande, kan dock motorn spänna fjädern, som har en reservkraft på flera timmars gångtid för uret.