

Försvarets Historiska Telesamlingar

FHT

Urvalsgruppen för armémateriel

En sammanställning över
arméns navigerings- och positionsutrustningar

av

Sven Bertilsson

Arméns navigeringsutrustningar.

Navigare necesse est är ett klassist uttryck, som betyder att segla är nödvändigt. Navigering är något vi förknippar med sjöfart, men även på land måste vi ibland navigera, men då säger vi väl snarare orientera.

Redan de gamla grekerna kunde navigera med hjälp av sol och stjärnor, men troligen höll de sig så nära land som möjligt. Havet var stort och okänt. Skall man ge sig ut på okänt vatten är en kompass nödvändig, som håller riktningen (bäringen), ett sjökort/karta med inritade latituder och longituder, en sextant för att mäta solhöjden och en kronometer. De sistnämnda hjälpmedlen skulle det ta ytterligare ett par tusen år innan de fanns tillgängliga. I dag har vi satellitnavigering.

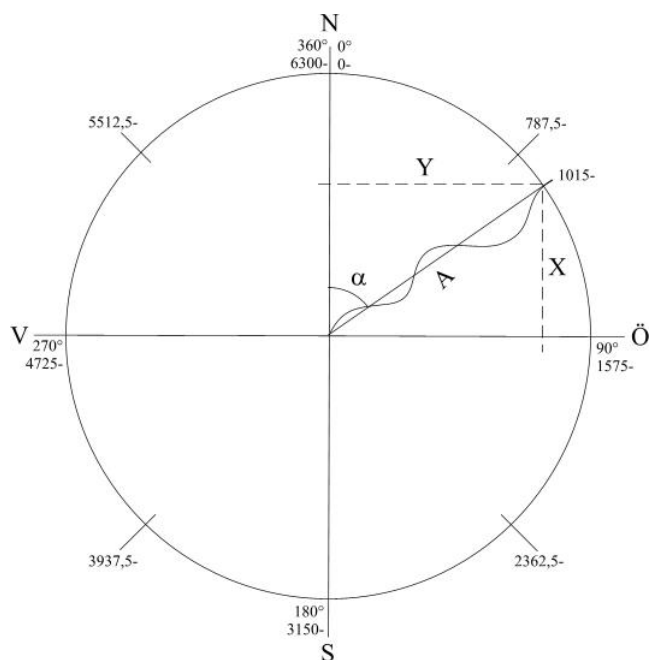
Hur vikingarna bar sig åt för att segla till Island, Grönland och Vinland vet vi inte. Troligtvis hade de någon form av kompass. Kanske ett magnetiskt järnstycke, som satt på en träbit, vilken fick flyta på vattnet i en spann. Latituden hade de lärt sig beräkna genom att läsa sol och stjärnor, men longituden visste de inte hur den skulle beräknas. Det var först under 1700-talet med kronometern – ett mycket exakt ur, som alltid visade tiden i Greenwich (nollmeridianen) – som det gick att beräkna longituden genom att i en loggbok föra in dagliga iakttagelser.

Vid orientering i skog och mark går det till på ett liknande sätt. Orienteraren har en mycket noggrann karta och en kompass. Startplatsen är känd, kompassriktningen/bäringen och avståndet till nästa kontroll beräknas. Sedan ger han sig iväg och håller reda på avståndet genom stegräkning samt kartläsning. Det är lätt att läsa av naturen för en van orienterare. Det finns alltid hållpunkter i naturen, som indikerar var man befinner sig.

I England började man under 1950-talet fundera över hur det går till att hålla reda på var man befinner sig i ett atombombshärjat landskap, där alla hållpunkter är uttraderade. Det kan låta lite drastiskt, men under 1950-talet var atomkriget en reell möjlighet. En maskin konstruerades, som mekaniskt höll reda på bäring och avstånd. Koordinaterna för startpunkten lästes av på en karta, matades in i maskinen, som monterad i ett fordon kunde ange koordinaterna hela tiden vid förflyttning i terrängen. Principen var följande:

På kartan är inlagt ett rutnät, med vilket koordinaterna beräknas. Linjerna i rutnätet har ett avstånd på 1 km och varje linje har ett nummer angivet i kartans kant. X-koordinaten visar nordsydliga koordinater, som läser av på de horisontella linjerna. Y-koordinaten visar östvästliga koordinater, som läser av på de vertikala linjerna. Med hjälp av en linjal går det bra att ange koordinater med 10 m noggrannhet.

Kompassen är graderad i 6300 streck i stället för N, NO, O, SO, S, SV, V, NV och åter N, som är graderingen till sjöss. 6300 streck fås genom att cirkelns omkrets är $2\pi r$. $2\pi = 6,28$. Med lite approximering blir det 6,3 och om radien $r = 1000$ blir det 6300. Norr blir då 0 eller 6300 streck, väst 1575 streck, syd 3150 streck och öst 4725 streck. Med en gradskiva graderad i streck underlättar det beräkningen. Jordens omkrets är 4000 mil och är indelad i 360 grader, 60 minuter och 60 sekunder.



Av ovanstående enhetscirkel framgår då att

$$X = A \sin \alpha \text{ d v s nord-sydlig koordinat}$$

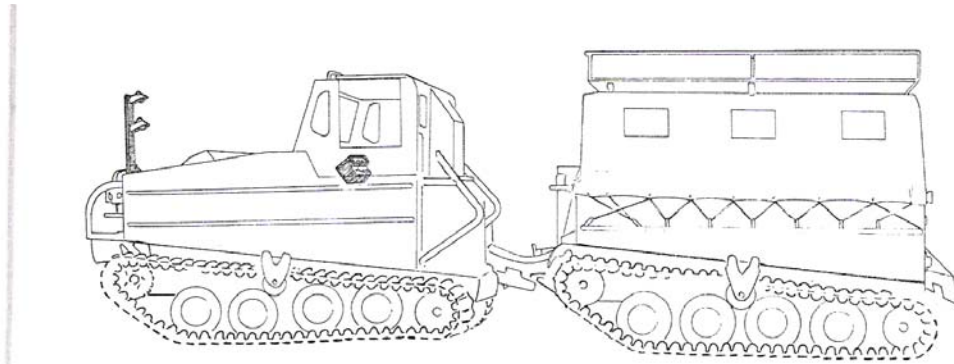
$$Y = A \cos \alpha \text{ alltså öst-västlig koordinat}$$

När sedan maskinen kopplas till bilens uttag för vägmätaren på växellådan fås automatiskt avståndet under färden = A. Bilen måste givetvis också vara försedd med en kompass. Kartans koordinater för startpunkten läses av och matas in i maskinen och sedan kör man. Lätt som en plätt, trodde man. Men det visade sig att bilens eget magnetfält störde körningen så att det blev en stor missvisning. Om två magnetgivare monterades på en bom bak på fordonet med en halv meters mellanrum och vända 180° mot varandra, så kunde bilens magnetfält elimineras.

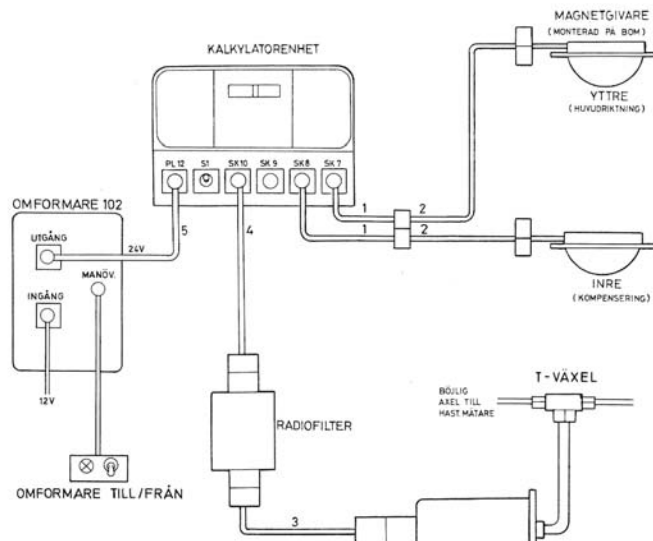
Engelsmännen monterade maskin och bom på en Landrover, provade den genom att bli kartläggare vägar i Afrika i de kolonier de hade på den tiden. Det fungerade, det var inte så viktigt med noggrannheten. I England kallades utrustningen för Sperry Chobham Navigator.

Navigeringsutrustning 201A och 202 A M3380-401010 respektive M3380-402010

I Sverige då, varför skulle armén ha en navigeringsutrustning? Det var norrlandsartilleriet, som hade behov av att eldledarna snabbt kunde avläsa var de befann sig i den väglösa norrlandsterrängen med stora myrar och skogar. De skulle snabbt kunna bestämma var de befann sig, läsa av bäring och avstånd till ett fientligt mål som skulle beskjutas, via radio meddela batteriet var de ville ha elden och batteriet i sin tur snabbt kunna fastställa sin position och sedan skjuta. Men här skulle utrustningen monteras på en bandvagn, som var ledbar på mitten och därför gav besvärliga magnetfält.



Efter en tids försök så insåg man att en bom med magnetgivare på bakvagnen var olämpligt, varför en vertikal bom på framvagnen tillkom. Vagnen fick namnet eldledningsbandvagn 202 A.



Kopplingschema

Eftersom bandvagnen hade 12 V-system och navigatorn 24 V krävdes en Omformare 102. Fordonets körsträcka fick man från växellådan via en T-växel, distansgivare och radiofilter. Från T-växeln gick samma information till fordonets avståndsmätare. Fordonets körriktning fick man från inre och yttre magnetgivare.

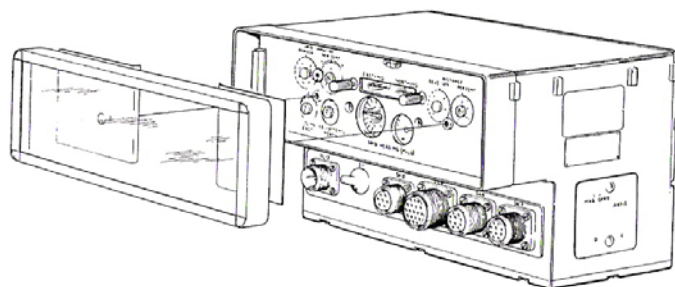
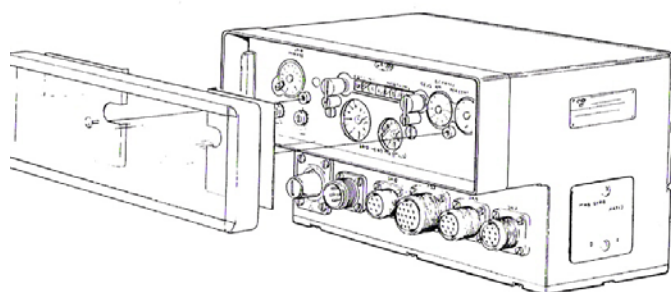


Bild 7. Kalkylator 401A



Kalkylator 402A

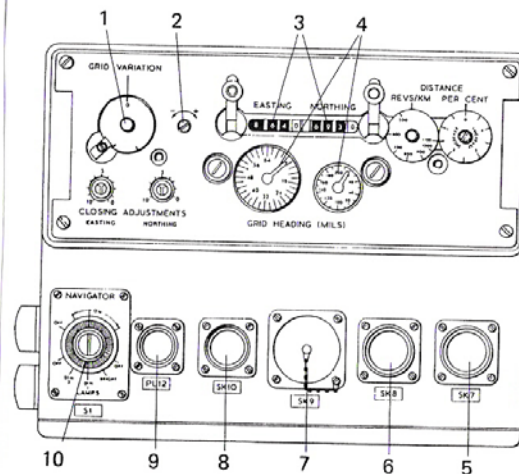


Bild 9. Frontpanelens manöverorgan och anslutningsdon

På frånpanelen finns följande manöverorgan och anslutningsdon:

- 1 Justeringsanordning märkt GRID VARIATION för inställning av kompassens missvisning och rutnätets meridiankonvergens.
- 2 Justeringsskruv för rutnätetsdifferens.
- Obs! De övriga manöverorganen på övre panelen får endast justeras av specialutbildad tekniker. (Vpl signalmekaniker vid förbandet hade specialutbildning).
- 3 Räkneverk för avläsning av ÖST-VÄST-koordinaten och NORD-SYD-koordinaten.
- 4 Bäringsindikator med grov- och finskala, som visar fordonets körriktning. Grovskalan är graderad för vart 300:e streck med 6300 streck per varv. Finskalan är graderad för vart femte streck med 300 streck per varv.
- 5 Anslutning för yttre magnetgivare
- 6 Anslutning för inre magnetgivare.
- 7 Anslutning för provutrustning.
- 8 Anslutning av distansgivare från växellådan via radiofiltret.
- 9 24 V från fordonets batteri eller Omformare 102.
- 10 Huvudströmställare.

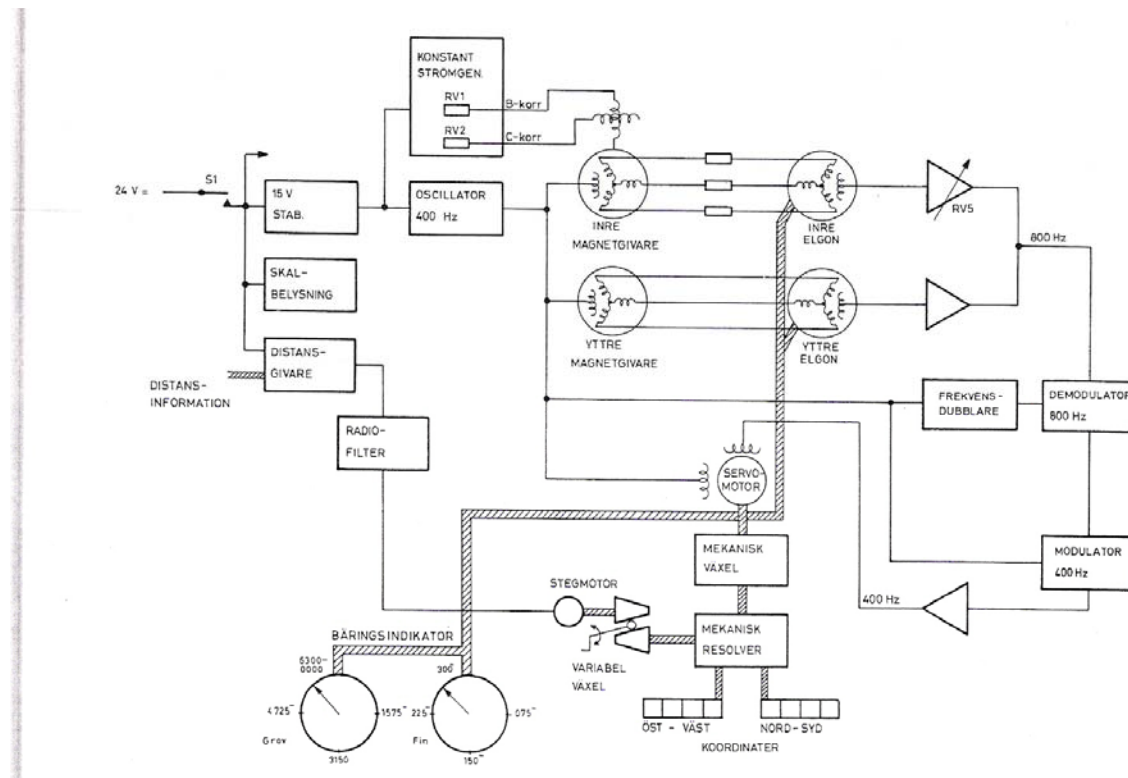
Över justeringsanordningen finns två täckplåtar, varav den vänstra får tas bort vid inställning av rutnätetsdifferensen.

Täckplåten på höger gavel får endast tas bort av specialutbildad tekniker.

Anledningen till att endast specialutbildad tekniker fick röra vissa justerskruvar var den mycket omfattande intrimningen av utrustningen.

Under den första tiden gick trimningen till så att man ställde in koordinaterna så noggrant som möjligt vid startplatsen. Fordonets riktning mättes in med en kompassvinkelmätare varefter bäringen ställdes in med GRID VARIATION-skraven och hänsyn togs till kompassmissvisning och rutnätsdifferens. Sedan skulle en vägsträcka på cirka 10 km i så rak nordlig eller sydlig riktning som möjligt köras fram och tillbaka. Det fel som då kunde avläsas på kalkylatorns ÖST-VÄST-koordinat, vid jämförelse med kartans koordinater, justerades. En likadan vägsträcka fast i västlig eller östlig riktning kördes, varefter NORD-SYD-koordinaterna justerades. Dessa justeringar gjordes med justerskruvar på höger gavel.

Ofta fick flera resor göras för att justera in kalkylatorn, vilket var tidsödande och kostsamt. Sedan kom man på att bak på vagnen sätta ett spegelprisma och med hjälp av en kompassvinkelmätare ställa vagnen i de olika väderstrecken och på så sätt justera in kalkylatorn. Därmed sparades tid och körmil.



FUNKTION

Allmänt

Körd vägsträcka inmatas via distansgivaren (t v i mitten) och radiofilter till en stegmotor som påverkar en mekanisk resolver. Längst ner till höger.

Inre och yttre magnetgivare är kopplade till var sin elgon.

I elgonerna bildas ett magnetfält vars riktning beror på fordonets riktning i förhållande till det jordmagnetiska fältet. Om magnetfält och servomotorn ej har samma riktning fås en felsignal, som förstärks och påverkar servomotorn tills riktningen överensstämmer. Servomotorns riktning påverkar den mekaniska resolvern, som delar upp körriktningen i öst-västliga och nord-sydliga koordinater.

Resolvens verkningsätt kan jämföras med musen till en nutida dator.

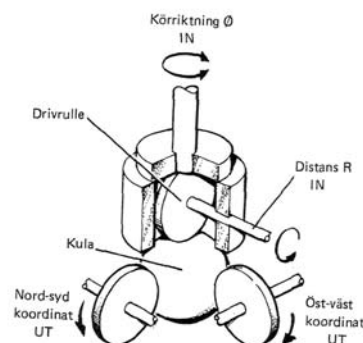
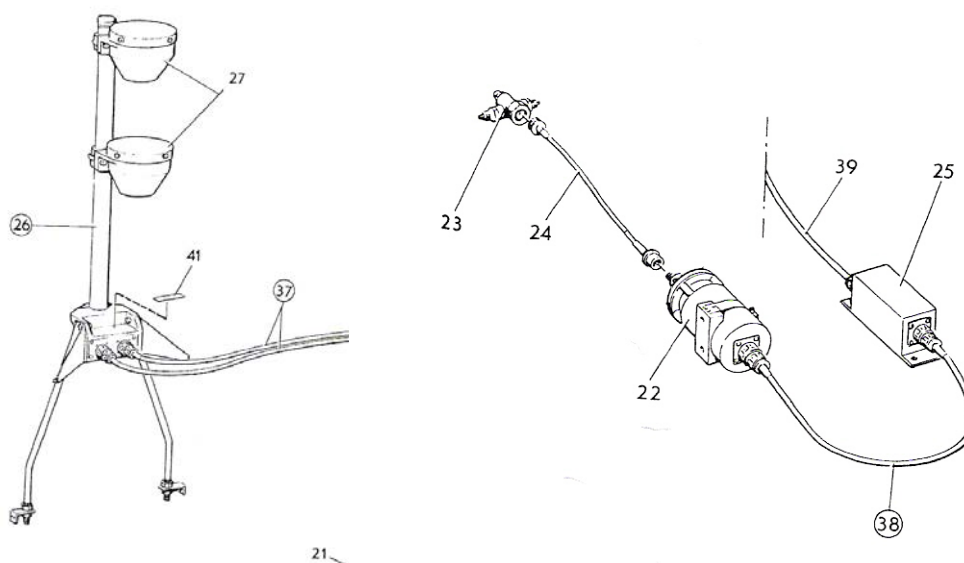


Bild 46. Mekaniska resolvern



Vertikal bom med yttre och inre magnetgivare.

T-växel, distansgivare och radiofilter.

Sven Bertilssons erfarenheter:

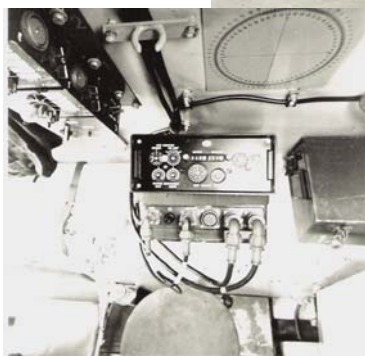
Jag hade förmånen att få gå den första kursen som anordnades av FMV vid dåvarande Tygförvaltningsskolan. Kursen leddes av två engelsmän. En ingenjör, som var konstruktör vid Sperry, och en f d kommandörkapten vid British Navy. Ansvarig från FMV var övlt Jan Anshelm. Elever var tekniker från FMV, StabSbS och artilleriförbanden. Förutom teori var det mycket kalibreringskörningar i öst-västliga och nord-sydliga riktningar. Navigeringsutrustningarna hade vi monterade i ptgb 903. Elever från StabSbS var Uno Eriksson, Gösta Neuman och jag.

Det ordnades också en resa till Cirencester och Sperry i England dit Uno Eriksson och Gösta Neuman fick åka.

Nästa kurs var i Uppsala vid StabSbS, då jag var med som lärare. Även då monterades utrustningarna i ptgb 903.

Nästa större kurs var i Boden 1969, där vi skulle kalibrera alla epbv 2022 vid A 8. Där upptäckte vi problemen med att bommen med magnetgivarna var placerade bak på vagnen. Betydelse hade det också om vagnens strålkastare var tända. Vi upptäckte också nackdelen med att köra parallellt med järnvägen då malmtågen kom rusande förbi. Allt sådant gjorde att kartans och navigatorns koordinater ej stämde överens. Vid den kursen kom lärarna från TELUB, som då hade fått ta över ansvaret för vidare utprovning. Då sedermera översten Jan Johnsson skulle göra sitt examensarbete vid Chalmers, fick han i uppdrag att komma med förslag till förbättringar på navigeringsutrustningen. Han tjänstgjorde då en sommar vid A 4 i Östersund. Resultatet blev att i stället för en bom bak på vagnen ändrades magnetgivarnas placering till en vertikal bom på framvagnen. Jag hade också utbildning med vpl signalmekaniker ur artilleriet för vilka jag var kurschef. Det blev ganska många sådana kurser. Dem höll jag och Gösta Neuman vid A 4. Där hade Ivar Falk utarbetat metoden att i stället för en massa körningar med vagnarna, kunde man ställa vagnen i alla riktningar och kalibrera på det viset. Det visade sig som ovan nämnts gå lika bra. Riktigt bra blev det dock aldrig, men det var tillräcklig noggrannhet för norrlandsartilleriet. Det var dock viktigt att så ofta som möjligt mäta in vagnens riktning och ställa in koordinaterna efter kartan. En fråga som ständigt kom upp var hur påverkan var i backig terräng. Naturligtvis hade det en viss påverkan, men den var i sammanhanget försumbar, påstod i alla fall konstruktörerna.

Det var inte enbart norrlandsartilleriet, som var intresserade av en navigeringsutrustning. Även pansarartilleriet var i behov av att snabbt kunna få fram eldledarens och målets position. Detta p g a det snabba händelseförloppet vid pansarförbanden. Ett antal äldre stridsvagnar hade byggts om till pansarbandvagnar, med beteckning Pbv 301. Bland dessa tillkom ett antal eldledningspansarbandvagnar, Epbv 3012. Dessa utrustades med navigeringsutrustningar, men med bom på bakvagnen.



Epbv 3012 med Nav 401



Navigeringsutrustning 403

M3380-403010

Utrustningen finns beskriven i Instruktionsbok Epbv 3022 och Beskrivning del 2 Epbv 3022. M7786-000072 och M7787-000086

Epbv 3012 ersattes i början av 1970-talet av Epbv 3022. Erfarenheten av Navutr 202 i pansarbandvagn var inte så bra. Det var mycket skakningar i vagnen, banden slirade o s v. FMV började se sig om efter en mer stabil utrustning med gyro i stället för jordmagnetgivare.

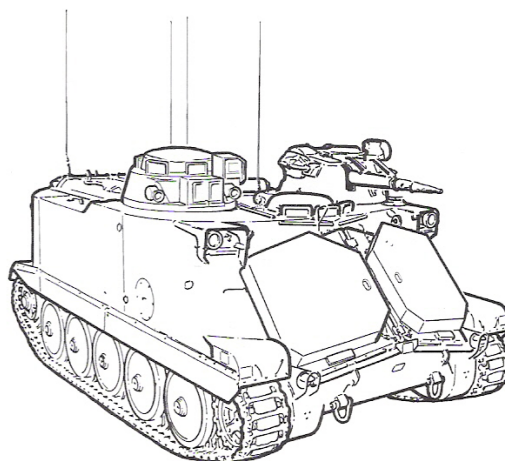
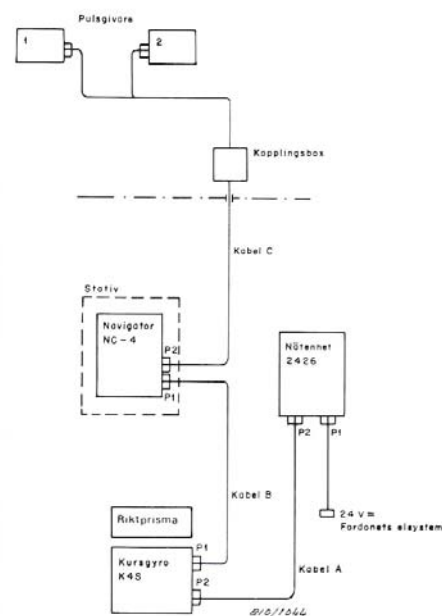
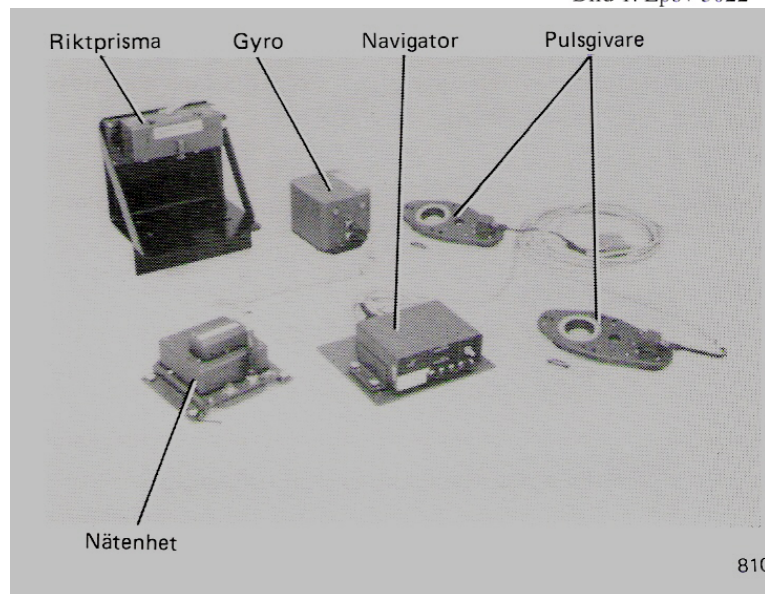
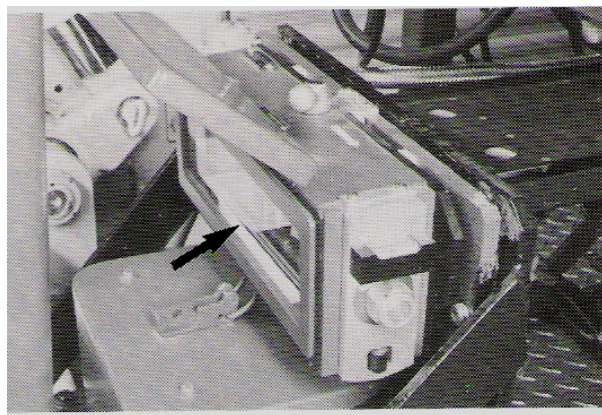
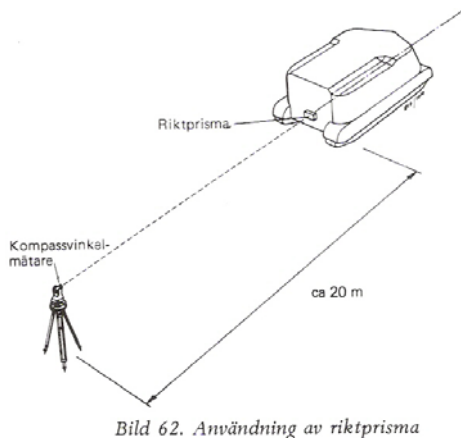


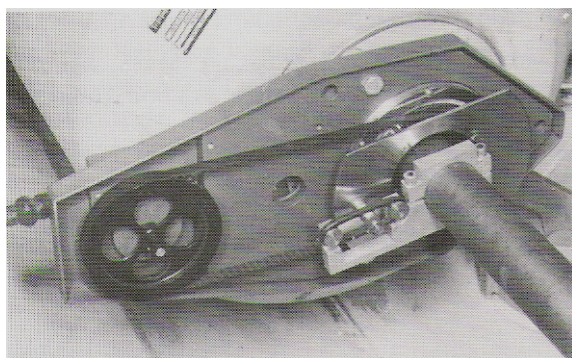
Bild 1. Epbv 3022



Navigeringsutrustning 403 arbetade efter samma principer som navigeringsutrustning 202, men var tekniskt mycket mer avancerad. Körriktningen fick man från kursgyrot och körsträckan från två pulsgivare, vilka var placerade på vänster respektive höger drivaxel. Medan Nav 202 huvudsakligen var mekaniskt uppbyggd var Nav 403 uppbyggd med integrerade kretsar, en teknik som då var helt ny.



Före start skall vagnens riktning i förhållande till geografiska norr mätas in med en kompassvinkelmätare. Denna skall stå minst 20 m bakom vagnen, så att vagnens magnetfält ej påverkar kompassnålen. Vid mätning måste hänsyn tas till den magnetiska missvisningen. Då navigeringsutrustningen startas, startas också gyrot och en röd lampa tänds. Den skall slockna inom 5 minuter. Då har gyrot stabiliserats. Koordinater och meridiankonvergens enligt kartan ställs in. Sedan är utrustningen klar för körning. Kursgyrot hade en viss benägenhet att driva i sidled. Ett fel som ökade med vägsträckan. Denna avdrift kunde kompenseras med en DRIFT-ratt.



Pulsgivare

De båda pulsgivarna är mekaniskt anslutna till vagnens drivaxlar. Drivaxelns rörelse överförs med en kuggrem till pulsgivaren, som ger en puls för varje körd 0,5 m. Denna åstadkoms genom att en lampa lyser på en fototransistor genom ett hål i trumman. Även pulsgivarna kan ge fel värde på vägsträckan. Detta kan kompenseras med VÄG-korrektionsratten.

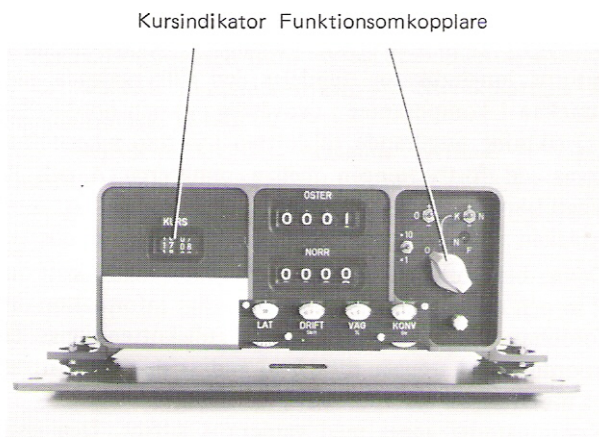


Bild 76. Navigator frontpanel

810-210

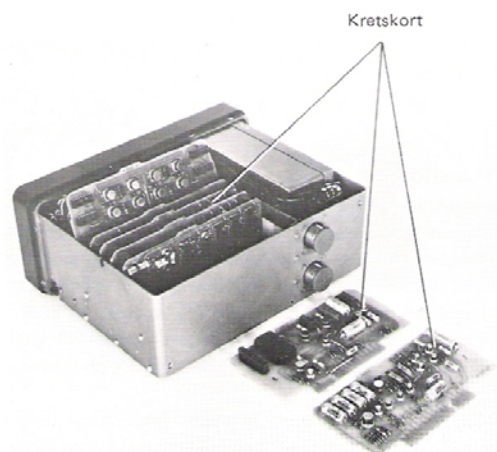


Bild 77a. Navigator, uppifrån

810-2109

Förutom navigeringsutrustning ingick i vagnen tre Ra 421 och en observationshuv med avstånds- och riktningsinstrument, varifrån eldledaren snabbt kunde ange ett mål i förhållande till vagnen. Eldledningsbiträdet kunde sedan med data från navigator och observationshuv snabbt räkna fram målets koordinater och rapportera till haubitsbatteriet, som inom några sekunder kunde bekämpa målet.

Exempel:

Observationsriktning ORI = 0470

Eldledningshuvens vridningsvinkel V:

vinkel till målet = 5652

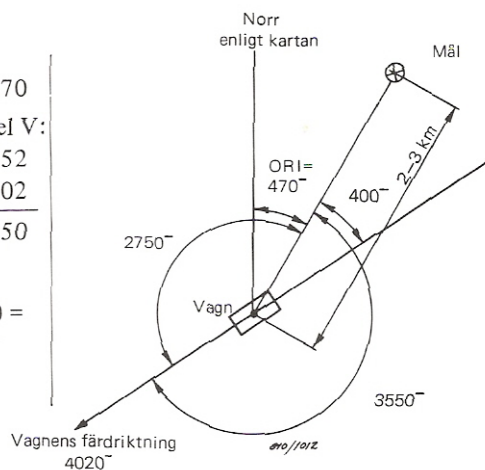
vinkel i nollläget = 2902

Skillnad = 2750

Kursindikatorns inställning:

$ORI - V = 0470 - 2750 + 6300 =$

$= 6770 - 2750 = 4020$



Sven Bertilssons erfarenheter:

Den första navigeringsutrustning med gyro jag kom i kontakt med var en utrustning från AGA, som provades för pejl- och radiostörning (telekrig). Det var Curt Norell vid FMV, som ville ha ett utlåtande. Den största nackdelen med gyrot var att det skulle gå i minst 30 minuter för att stabiliseras före körning. Var inte gyrot stabiliserat var det fjättrat, vilket gjorde att tiden kunde bli betydligt längre innan man kunde köra. Utrustningen var placerad i en Raptgb 9033. Jag och Gösta Neuman provade utrustningen med att köra en fyrkantsresa i Uppland med en mils sida, alltså fyra mil. Slutresultatet var inte så dåligt, men gyrot var besvärligt.

Då Navigeringsutrustning 403 kom i Epbv 3022 började vi med en kurs vid StabSbS i Uppsala. Ett par vagnar lånades från P 1 i Enköping. Kursen leddes av Christer Askerup från FMV och elever var lärare vid skolan, bl a jag. Det var mest en handhavandekurs.

Den första kursen för TygK-personal hade vi i två veckor vid P 1 i maj 1975. Eftersom det var en helt ny teknik med IC-kretsar, började vi med 10 timmars digitalteknik, som leddes av den då nytexaminerade arméingenjören Lars Björemark. Han var också teorilärare på den mycket komplicerade nätenheten medan jag undervisade på navigatorn. Jag och Claes Håkansson ledde sedan den praktiska tillämpningen.

Som kurschef och lärare för signalmekaniker ur artilleriet hade jag också utbildning för vpl på Epbv 3022, som förlades vid P 1 i Enköping. Utbildningen var uppskattad av eleverna. Bl a för att de fick tillämpa trigonometri, en utbildning de fått men aldrig tillämpat tidigare. Med de då ganska nya fickräknarna med sinus- och cosinusfunktioner, var det ganska lätt att beräkna vinklar och körriktningar.

Positionsbestämningsutrustning POS 1

Instruktion M7786-008700

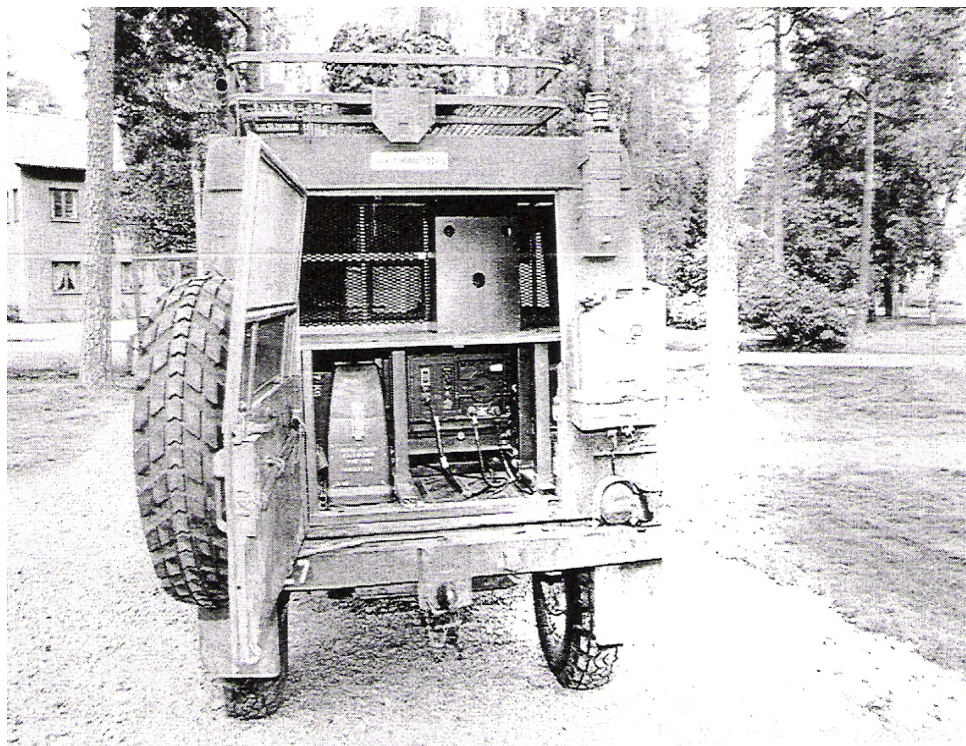
Tillverkare Ferranti i Skottland.

Allmänt

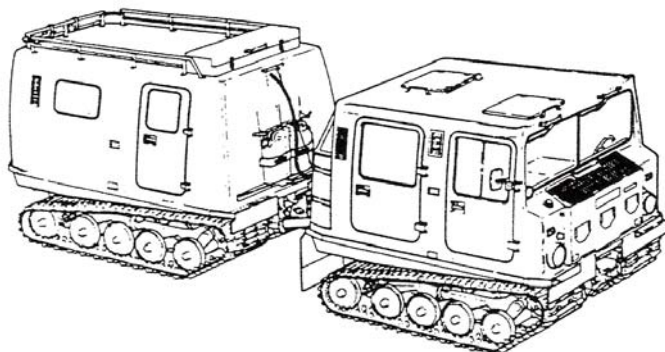
För att artilleriet skulle kunna upptäcka varifrån fientligt artilleri sköt och bekämpas, fanns ett artilleriunderrättelsekompani, som bl a var utrustat med ljudmätutrustning. Denna verkade så att upp till nio mikrofoner utplacerades i terrängen. Dessa var sedan kopplade till en anslutningspunkt, d v s underrättelseförbandet. Med krysspejling kunde förbandet sedan räkna ut varifrån den fientliga elden utgick. Understödjande haubitsförband underrättades om det fientliga förbandets X- och Y-koordinater samt Z, d v s azimut eller höjden över havet, eldtilstånd gavs och fienden besköts.

För att elden skulle verka erfordrades en mycket stor noggrannhet var mikrofonerna och anslutningspunkt var placerade. Koordinaterna skulle vara angivna med en noggrannhet av max två meter. För att uppnå denna noggrannhet infördes en positionsbestämningsutrustning, som var gyrostabiliserad. Positionsbestämningsutrustningen benämndes POS 1, och togs i bruk omkring 1989-90.

POS 1 var ett fordonsburet positionsbestämningssystem och kunde installeras i Positionsbestämningsterrängbil 1117A eller i Positionsbestämningssbandvagn 2089A.



Positionsbestämningsterrängbil 1117A



Positionsbestämningsbandvagn 2089A

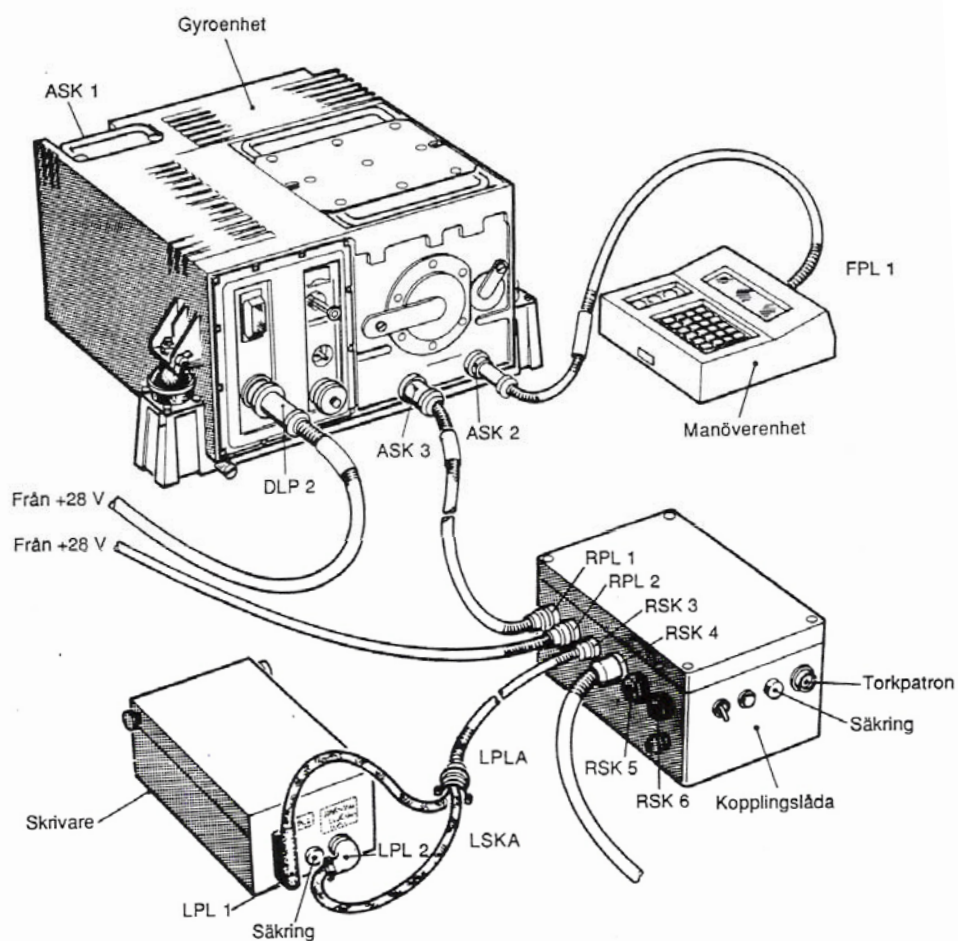


Bild 4. Beskrivning över sammankoppling av POSI komponenter

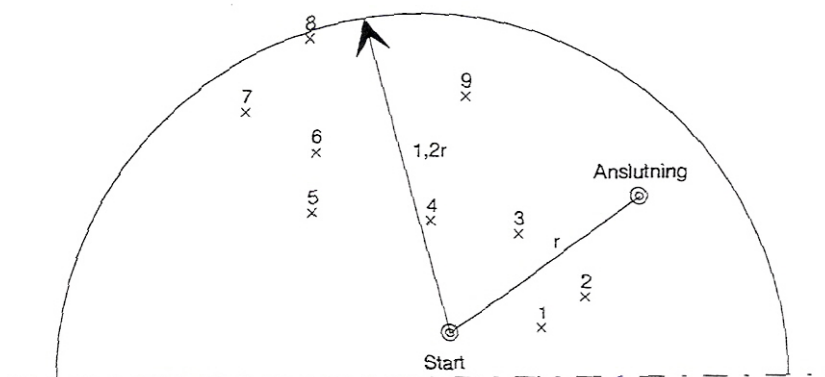
Gyroenheten är den viktigaste delen i POS 1. Den ger noggrann information om bäring och position. En kardanupphängd plattform i gyroenheten är försedd med

- **tre gyron** för stabilisering av plattformen. Deras vinkelavkännande axlar är riktade Ö-V, N-S och vertikalt.
- **tre accelerometrar** för accelerationsinformationen. Även deras avkänningsaxlar är riktade Ö-V, N-S och vertikalt.
- **temperaturregleringskortet** som innehåller regulatorn för finjustering av gyroplattformens temperatur.
- * **förförstärkare** för accelerometrarna och gyrosignalerna.

Vinkelinformationen för både stigning och bäring fås från elgoner på två av kardanerna, de två andra ger sidlutningsstabilisering.

Vid start av positionsmätning bör man utgå från en så noggrant inmätt plats som möjligt. Helst en av Lantmäteriverkets triangelpunkter, eller i dess närhet om ej bilen kan placeras rakt över punkten. Ställs bilen i närheten av en triangelpunkt, skall denna punkt noggrant mätas in. X-, Y- och Z-koordinater matas in med manöver-/indikeringsenheten. Nordsökningsgyrot startas. Det tar 32 minuter för gyrot att stabiliseras. Under tiden lyser en röd lampa. Helst skall ingen befinna sig i fordonet under den tiden eftersom skakningar gör att tiden för stabilisering blir längre.

Från startpunkten kan inom en radie av 30 km så mycket som 63 punkter mätas in. För mikrofoner till ljudmätning räcker nio punkter. Mätningarna måste vara klara inom tre timmar.



Exempel på inmättningspunkter för ljudmätning

Positionsbestämningsutrustning POS 2

M3380-502021

Instruktion M7786-008620

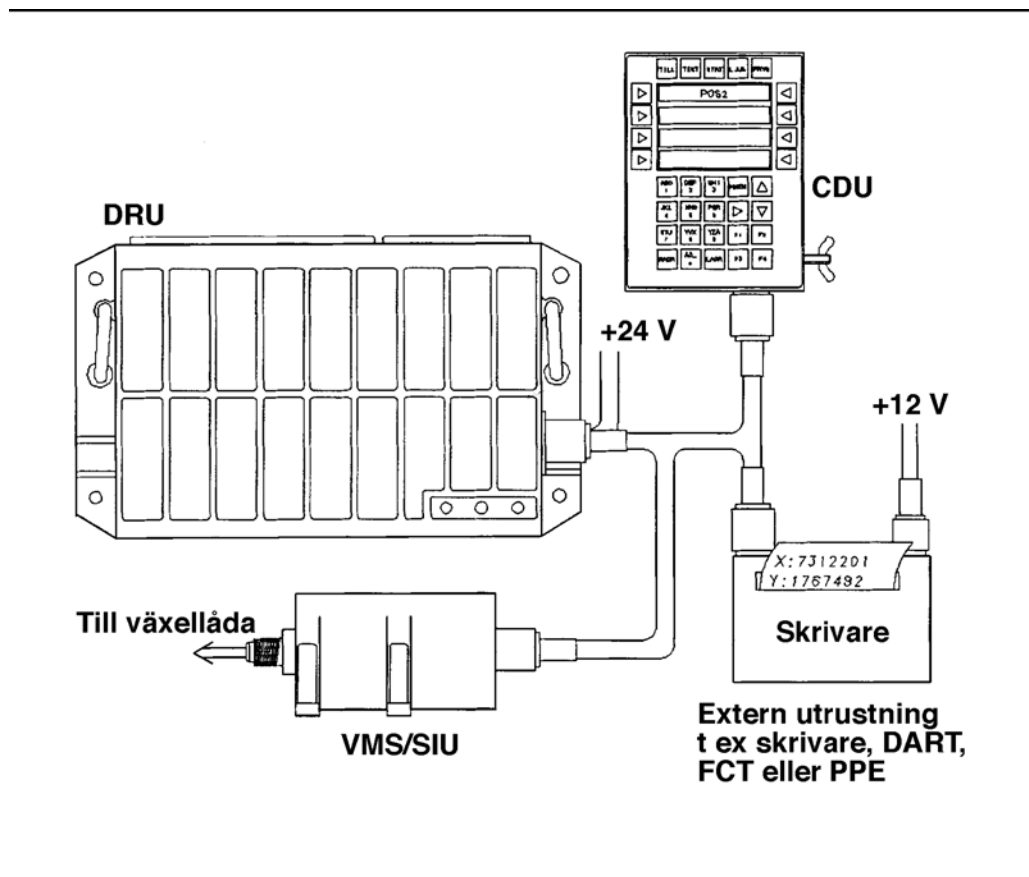
Tillverkare Honeywell i USA.

ALLMÄNT

Positionsbestämningsutrustning i kategori 2 (POS2) är avsett att användas inom artilleriet för inmätning av pjäsplatser, som riktreferens på pjäser samt för målinmätning från eldledningsspansarbandvagn (Epbv). POS 2 kan även monteras på ARTHUR (artilleriradar), BKAN 1C (bandkanon), EPBV 90 och HAUB 77B. Utrustningen anskaffades 1990 och togs i bruk 1991.

Utrustningen består av (se bild nedan över hur ingående enheter är sammankopplade):

- Gyroenhet (DRU)
- Manöverenhet (CDU)
- Odometer (VMS) eller anpassningsenhet för hastighetsmätare (SIU)
- Kablage
- Riktikare (bäringskikare).



Utgående från en känd punkt (fältmätpunkt) beräknar POS2, efter avslutad nordsökning, kontinuerligt fordonets position och kurs. POS2 kan med hjälp av informationen från t ex en laseravståndsmätare bestämma en avlägsen punkts position. POS2 kan ge navigationshjälp till en känd punkt. Monterad på pjäs ger utrustningen även eldrörets elevation och bäring.

KONSTRUKTION

Gyroenhet DRU

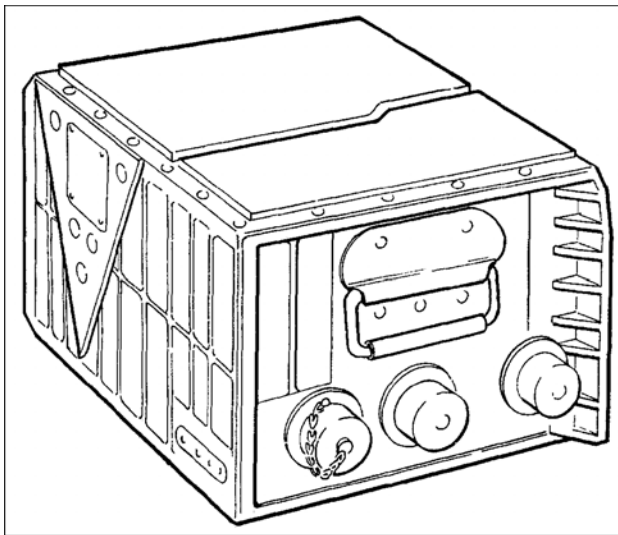
(Dynamic Reference Unit)

DRU är en tröghetsnavigeringsenhet innehållande tre ringlasergyron (X, Y, Z) och tre accelerometrar. Höljet består av en aluminiumlåda med lock på ovan- och undersidorna. På båda kortsidorna finns lyfthandtag och på den ena sidan tre anslutningsdon märkta J1, J2 och J3. På ena långsidan sitter en monteringsplatta för riktkikare och på den andra finns två precisionsytor med hål för styrstift för montering av DRU. Under ett skyddslock på ena långsidan finns två lysdioder för felindikering (PWR och DRU) samt en drifttidsmätare märkt HOUR.

Monteringsplatta
för riktkikare

Lysdioder och
Drifttidsmätare
(under skyddslock)

DRU



Ringlasergyrona och accelerometrarna är skrovfast monterade. Ringlasergyron har högre mekanisk tålighet än elektromekaniska precisionsgyron. De bygger på principen att en laserstråle som går både medsols och motsols i ett glasblock till en gemensam utgång kommer att få förändrad gånglängd då gyrot vrids.

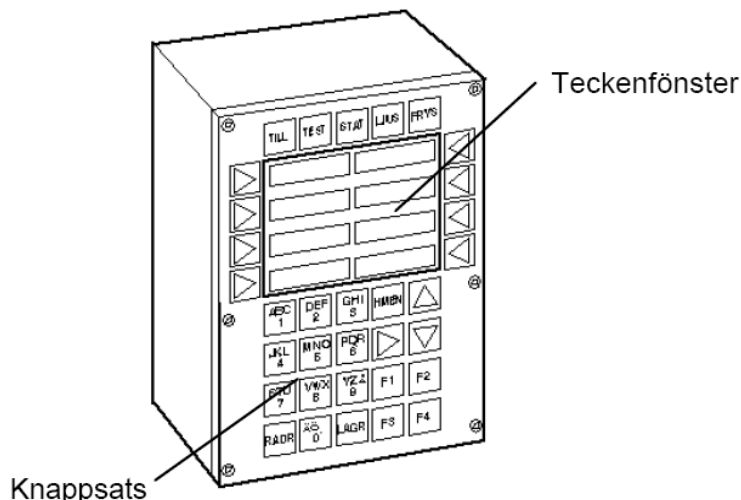
När gyrot vrids medsols kommer den medsols gångvägen att bli längre och den motsols att bli kortare. Vice versa vid motsols vridning. Detta detekteras på utgången och blir ett mått på gyrots vridning. De tre gyrona är monterade vinkelrätt mot varandra och har till uppgift att kontinuerligt hålla reda på hur DRU är orienterad. Accelerometrarna är också monterade vinkelrätt mot varandra. De mäter alla accelerationer och retardationer i X, Y och Z-led. Därefter integreras uppmätt acceleration två gånger vilket ger den tillryggalagda sträckan.

Genom att startpunkten är känd och förflyttningen i X, Y och Z-led kontinuerligt räknas ut kan systemet hela tiden beräkna sin position. Ett villkor är att systemet är noggrant inriktat och nordsökning genomförs därför vid systemstart. Efter övergång till navigeringsmod kan förutom position också erhållas noggrann bäring samt attitydvinklar.

Manöverenhet CDU

(Control and Display Unit)

Med TILL-knappen på frontpanelen kontrollerar CDU systemkraften till CDU, DRU och VMS/SIU. CDU utgör operatörens gränssnitt mot DRU. Kommandon och data matas in till DRU via en knappsats på CDU frontpanel. Ett fyrradigt teckenfönster visar navigeringsdata, varningar och statusinformation. Nedan visas CDU. I CDU finns även en summer för larmsignaler.

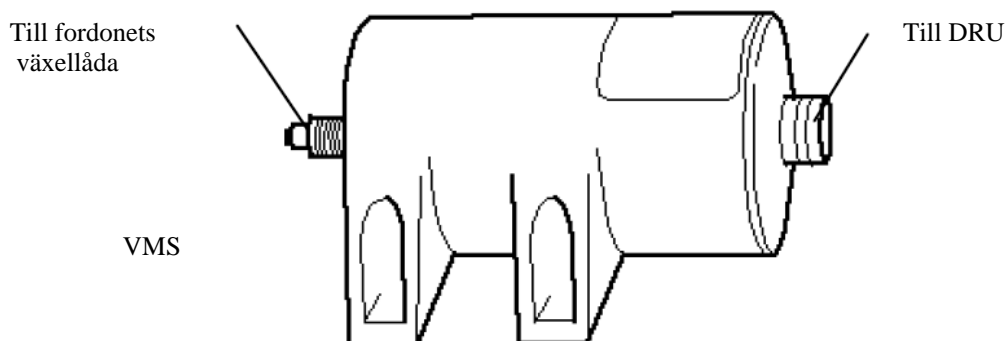


CDU utgör även en kommunikationslänk till en datarapporteringsterminal (DART) eller en skrivare. CDU tar även emot data från ett elledningstorn (E-huv på Epbv). Typen av datalänk beror på i vilken typ av fordon POS2 används. Om CDU är kopplad till ett externt datasystem, matar CDU ut aktuella positionsuppgifter på begäran.

Odometer VMS

(Vehicle Motion Sensor)

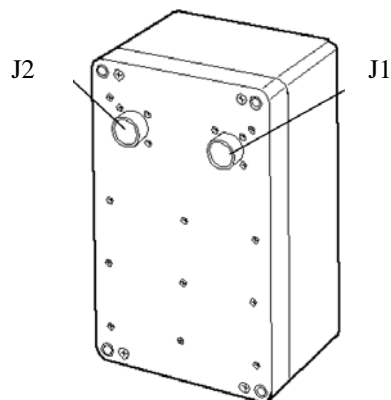
VMS konverterar rotationen av fordonets hastighetsmätarvajer till pulståg, som representerar fordonets rörelse framåt och bakåt. Pulståget matas till DRU. Förhållandet mellan elektriska pulser och vajerrotationen är 32:1. Testkommandon från DRU genererar logiska svar som visar VMS status. VMS är monterad nära utgången för fordonets hastighetsmätarvajer och är kopplad till en transmissionsadapter via en böjlig drivvajer.



Anpassningsenhet SIU

(Speedometer Interface Unit)

SIU konverterar hastighetsmätarsignalen och reläinformationen från växelväljaren till en lämplig RS-422 signal ("forward" och "reverse") för DRU-enheten. Pulsfrekvensen ut från SIU är proportionell mot fordonets hastighet. På locket av enheten finns två anslutningsdon märkta J1 och J2.



SIU

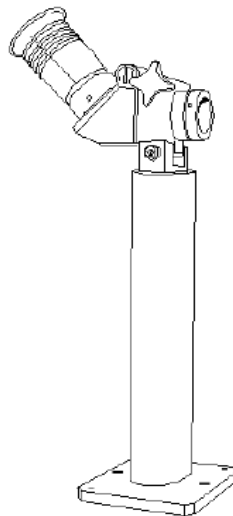
Riktkikare

Förrådsbeteckning M3290-185010

Förrådsbenämning RIKTKIKARE POSUTR 2

Förstoring 2 ggr

Synfält 30 m / 100 m



Start

Då systemkraften slås på via CDU utför DRU inbyggda tester (BIT) för att fastställa systemets driftstatus. Dessutom kontrolleras om den senaste avstängningen av systemet var normal (via CDU) eller inte normal, samt statusen hos VMS alternativt SIU. Exempel på avstängning som inte är normal är om huvudströmbrytaren slås från eller ett spänningsbortfall p g a att en säkring utlöst. När kontrollen är avslutad (inom 10 s) aktiveras in och utgångar (I/O) och DRU är klar för nordsökning.

Nordsökning

Efter avslutad kontroll börjar DRU nordsökningen. Nordsökning kan ske på tre olika sätt: normal, snabb och avbruten. Vid normal och snabb nordsökning är DRU normalt stillastående. Vid nordsökning dröjer det 3,5 min tills status bit "DRU in survey mode" sätts och man kan köra iväg. De 3,5 min är realtid (egen klocka) och inte den tid som CDU presenterar. Normal nordsökning består av högst 15 min stillastående nordsökning.

Efter avslutad normal eller snabb nordsökning går DRU automatiskt över till arbetsättet positionsbestämning.

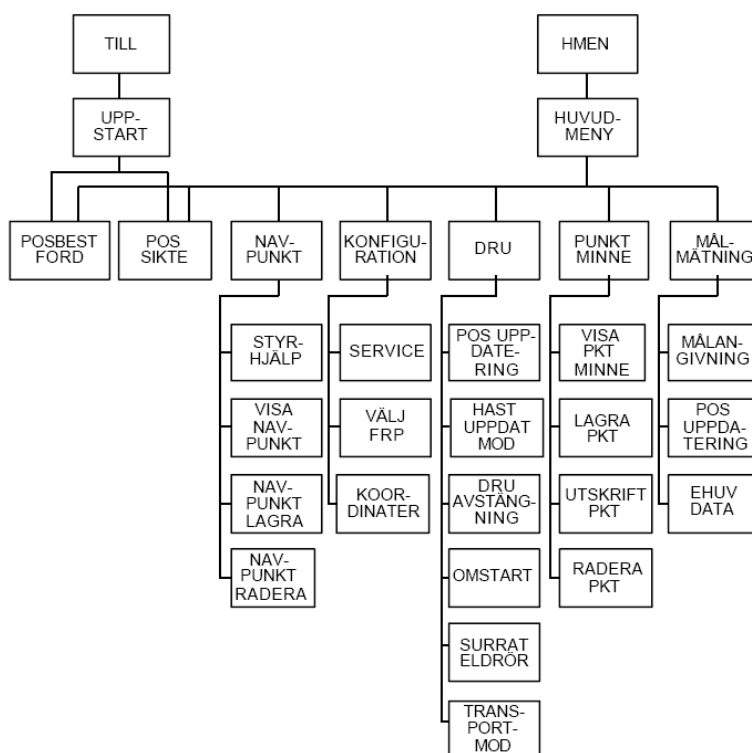
Vid avbruten nordsökning tillåts operatören tillfälligt avbryta nordsökningen, flytta fordonet till annan position och återuppta nordsökningen utan att noggrannheten minskar. Under tiden som avbruten nordsökning pågår måste fordonet stannas för hastighetsuppdateringar som påkallas av systemet. Då fordonet stannar utförs hastighetsuppdateringen och nordsökningen återupptas automatiskt vid det ställe den avbröts. Under avbruten nordsökning är prestanda i bäring degraderad tills hela nordsökningen är klar.

Om inte fordonet flyttas sedan föregående normala avstängning kan snabb nordsökning utföras. DRU använder då orienteringen och positionen vid den föregående avstängningen. Det krävs högst 90 s för att genomföra en snabb nordsökning.

Anmärkning

Fordonet får inte ha flyttats från den plats där det stängdes av för att kunna utnyttja snabb nordsökning.

CDU MENYTRÅD



Sven Bertilssons kommentar:

Då jag själv saknar all erfarenhet av både POS 1 och POS 2, har jag fått ta alla upplysningar i respektive instruktion.

GPS. Följande artikel är kopierad från hemsidan *susning.nu* på Internet. Den förklarar varför Försvarsmakten inte tidigare använde sig av GPU, utan anskaffade egna navigerings- och positionsutrustningar. I krig var risken alldeles för stor att USA skulle stänga av sina satelliter för andra än sin egen krigsmakt. GPS var inte allmänt tillgänglig förrän efter år 2000. Numera är GPS vanlig, och billig, i både bilar och båtar. Den finns också som bärbar handdator. Se bild nedan. Priserna gäller november 2005,

GPS står för *Global Positioning System* och är ett militärt system av navigationssatelliter (RNSS), tillhörandes USA. Satelliterna sänder ut radiosignaler som gör det möjligt för en radiomottagare att räkna ut sin position. Systemet täcker hela planeten och kan vanligtvis användas av vem som helst. Tidigare hade systemet en störning som gjorde att endast USA:s militär fick full noggrannhet, men den störningen är borttagen sedan år 2000. USA kan dock fortfarande sänka noggrannheten för utomstående i ett område. Att GPS är direkt kontrollerat av USA:s militär och därmed inte så lämpligt för civila tillämpningar har lett till utvecklingen av det civila Galileo-systemet, som dock ännu inte är färdigt.

"Selective availability" var namnet på en störning som amerikanska militären lade på GPS-signalen och som bara de själva visste hur man avkodade. För allmänheten gav detta en noggrannhet på +/- 100 meter. Selective availability stängdes av 2 maj 2000. Därefter är noggrannheten +/- 15 meter för alla.

Det finns idag billiga GPS-mottagare för fritidsbruk med vilka man ta reda på vilka koordinater (latitud och longitud) man befinner sig på. Typisk noggrannhet för en mottagare för fritidsbruk är 5-15 meter. Detta kan bli bättre när EGNOS kommer i drift i Europa. Många mottagare klarar även av att ladda in ganska detaljerade kartor, så att man kan se sin position i relation till kartbilden, som komplement till koordinaterna. En del handhållna mottagare kan även beräkna den lämpligaste färdvägen, om man anger startpunkt och slutmål för resan.

Exempel på en GPS ej större än en mobiltelefon.
Kostnaden är i USA 380 dollar, vilket i Sverige blir cirka 3500 kronor.



Exempel på en GPS för fordon.
Kostnad i USA 700 dollar. I svenska pengar cirka 6300 kronor.