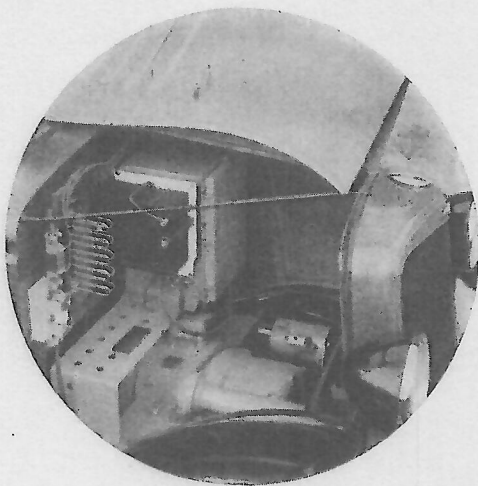




ELBILEN

vinner stadigt terräng

Den är som distributionsbil överlägsen alla andra tillgängliga drivmedel. Den är lättskött, tidsbesparande och ekonomisk.



Redan i början av år 1940 elektrifierade vi en av våra lastbilar och denna har oavbrutet varit i drift. På grundval av de goda erfarenheterna med denna bil ha vi utarbetat en serie standardutrustningar, som passa för inmontering i bilar av alla förekommande märken. Vi ha redan levererat ett stort antal utrustningar och efterfrågan stiger oavbrutet.

Infordra närmare upplysningar från oss resp. våra filialer eller från någon av våra återförsäljare bland de större bil-, elbil- eller ackumulatorfirmorna, vilka senare åtaga sig inmonteringen.



Elbilutrustningar

Då för närvarande ett stort intresse finnes för ändring av last- och personbilar till eldrift, hava vi utarbetat en serie lämpliga utrustningar härför, vilkas principutförande framgår av denna beskrivning.

På grund av elbilens begränsade körsträcka (50 á 80 km pr uppladdning) vilja vi redan här framhålla, att eldrift lämpar sig för personbilar endast i ganska speciella fall. För lastbilar i distributionstrafik erbjuder eldrift däremot en ekonomisk och smidig lösning av transportproblemet.

Elbilens principiella utförande

Bilens förutvarande motor borttages och ersättes med en helkapslad, speciallindad likströmsmotor, vilken placeras på bilens ram-balkar och flänsas fast vid svänghjulskåpan. Växellåda och koppling komma således att bibehållas. Det är nämligen meningen att på normalt sätt använda växelspak och kopplingspedal.

Motorn startas frikopplad medelst en nyckelmanövrerad strömbrytare placerad på instrumentbrädan. Ett fotmanöverdon med två lägen är elbilens "gaspedal". I läge 1 (utgångsläget) har motorn delvis ahuntkaraktäristik och är tomgångsvarvtalet ungefär lika märkvarvtalet. Detta läge är därför i huvudsak avsett för start, växling och gång med reducerad fart, såsom i gatukorsningar etc., och bör ej användas som körläge, då eljest en del av energin går förlorad i ett seriemotstånd, som därför ej heller är dimensionerat för längre drifttid. Läge 2 är avsett som körläge och har motorn då övervägande seriekaraktäristik. Pedalen återföres till läge 1 av en fjäder precis som en vanlig gas-

pedal. Själva omkopplingarna utföras av robusta kontaktorer försedda med kontakter av bronskol för att hindra svetsning. Kontaktorerna påverkas av nyckelströmbrytaren och fotmanöverdonet samt äro placerade i ett apparatskåp. Detta apparatskåp liksom seriemotståndet, säkringen och ampermeterns shunt placeras under motorhuven.

Akkumulatorbatteriet för drivning består antingen av bly- eller nifeceller och uppdelas vanligtvis i två tråg placerade på lämplig plats, t.ex. för en lastbil under flaket mellan bakhjulen och förarhytten. Batteriets urladdningsström och spänning kontrolleras medelst amper- och voltmeter på instrumentbrädan, synliga för föraren under körning.

För laddning av batteriet anslutes detsamma till laddningsaggregatet med en på motortorpeden eller annat lämpligt ställe placerad laddningskontakt. Laddningsaggregatet uppställs i eller intill bilens garage.

Bilens befintliga elutrustning för ljus, signaler etc. bibehålles oförändrad, och bör detta system matas från befintligt startbatteri för 6 eller 12 V och ej från akkumulatorbatteriet, som är avsett för drivning.

Vid tillgång till växelström i garaget laddas startbatteriet bäst med en likriktare av den typ, som finnes att köpa i handeln till c:a 60:- kronor. Den dåliga verkningsgrad, som systemet med laddningsgenerator i bilar har (särskilt vid generatorer med tre borstar), gör att om det bibehålles vid eldrift körsträckan minskas med några procent. Vid enbart tillgång till likström kan det trots detta dock vara lämpligt använda laddningsgeneratoren för laddning under körningen. Våra motorer äro därför normalt försedda med extra axeltapp, på vilken en spårskiva för gummirep anbringas och från vilken laddningsgeneratoren drives. Gummirepet pålägges ej förrän startbatteriet börjar bli urladdat och avtages, då det är uppladdat.

I detta sammanhang vilja vi nämna, att om bilen är utrustad med vaccumdrivna vindrutetorkare, dessa måste bytas mot elektriska.

Totalvikter för till eldrift ombyggda bilar

Om vissa hastighetsbestämmelser innehållas, tillåtes en höjning av totalvikten för till eldrift ombyggda bilar. Ur Meddelande från Automobilbesiktningsmännens Förening n:r 25, november 1941, återgiva vi här dessa bestämmelser.

"Efter konferens med representanter för i riket representerade bilfabrikanter har styrelsen för Automobilbesiktningsmännens Förening bestämt, att nedanstående bestämmelser beträffande totalvikten för bensindrivna bilar, som omändrats till elektriskt drivna, skola tillämpas.

Under förutsättning att till elektrisk drift ändrad lastbils maximihastighet å horisontal jämn väg, då fordonet framföres utan last, icke överstiger 30 km/tim., må totalvikten sättas 20 % högre än för motsvarande bensindrivet fordon fastställd totalvikt.

Då det gäller till lastbil ändrad personbil, skall totalvikten för motsvarande bensindrivet fordon beräknas genom att till tjänstevikten lägga vikten av passagerarna, varje passagerares vikt satt till 100 kg, vilken totalvikt må höjas med 20 %, därest det till elektrisk drift ändrade fordonets maximihastighet, under förhållanden som ovan sagts, icke överstiger 35 km/tim.

För personbil, som ändrats till elektrisk drift och vars maximihastighet under ovan angivna förhållanden icke överstiger 35 km/tim., skall enligt samma grunder vid bestämmande av antalet passagerare tillses, att passagerarevikten icke avsevärt höjer totalvikten mer än 20 %.

Enär framaxel och framvagn hos bilar i allmänhet icke äro byggda att upptaga stora belastningsökningar, skall vid ombyggnad till elektrisk drift alltid eftersträvas att få så stor del som möjligt av den ovan medgivna viktökningen att vila över bakaxeln. Dock får framaxeltrycket icke understiga 20 % av den höjda totalvikten. Erfordras fjäderförstärkning skall sådan företagas.

Vid besiktning av lastbil på grund av övergång till elektrisk drift bör besiktningsman underrätta anmälaren om att för inköp av

nya ringar till fordonet ifråga erfordras inköpslicens. Sådan licens kommer icke att beviljas, om belastningen på bilens ringar - sådana de angivas i gällande besiktningsinstrument - med mer än 20 % överstiger de tillåtna belastningar, som angivas i följande tabell.

<u>Dimension</u>	<u>Tillåten belastning per ring</u>
7.00-16	700 kg
7.50-16	850 "
6.00-20	700 "
6.50-20	850 "
30 x 5"	900 "
7.00-20	1000 "
7.50-20	1200 "
32 x 6"	1200 "
32 x 6½"	1350 "
8.25-20	1400 "
34 x 7"	1500 "
9.00-20	1600 "
9.75-20	1900 "

Därest belastningen per ring överstiger det i tabellen angivna, skall dock lufttrycket höjas lika många procent över det i respektive ringtabeller angivna, som belastningen höjts."

Erforderliga uppgifter för bestämmande av elmotorns effekt och varvtal m.m.

För att vi skola kunna bedöma motorns effekt och varvtal, vilka måste vara väl avpassade på grund av motorns speciella karaktäristik, behöva vi vid förfrågningar följande uppgifter:

1. Bilens nuvarande tjänstevikt (med eller utan gengasaggregat bör angivas)
2. Bilens nuvarande lastförmåga.
3. Önskad hastighet.
4. Önskad körsträcka pr uppladdning (som regel 50 á 80 km).
5. Önskad lastförmåga.
6. Bakhjulens ytterdiameter eller ringdimension.
7. Bakaxelutväxlingen.

Är ej utväxlingsförhållandet känt, kan det lämpligen fastställas genom att lyfta ena bakhjulet och vrida runt motorn med vev samt mäta förhållandet mellan respektive varv. Det så erhållna förhållandet måste emellertid fördubblas tack vare bakaxelns differential. Utväxlingsförhållandet torde ligga omkring 1:6 för vanliga lastbilar och omkring 1:4 för paket- och personbilar.

Lämpliga hastigheter ha angivits i en artikel om elbilen i nr 41 av Teknisk Tidskrift, 12 okt. 1940, och åtegeva vi tabellen därur:

<u>Nyttig last</u>	<u>km/h</u>
500 kg	36 - 34
1000 "	32 - 30
1500 "	27 - 25
2500 "	24 - 22

Ovanstående siffror hänföra sig till specialbyggda elbilar. Hastigheten för till eldrift ombyggda bilar bör lämpligen väljas så, att viktökningen med 20% kan utnyttjas, då eljest förhållandet mellan nyttig last och egenvikt blir ganska ogynnsamt. Dessa hastigheter äro mer än tillräckliga för vanlig varudistribution, då elbilen på grund av sina goda startegenskaper giver betydligt kortare distributionstid än vanliga bensinbilar vid korta avstånd mellan hållplatserna. Här i Hälsingborg har exempelvis ett bageri c:a 1 timmes kortare utkörningstid med elbil än med bensinbil.

Skulle högre hastigheter önskas, sker detta på bekostnad av lastkapaciteten eller (och) körsträcken pr uppladdning och därmed även batteriets livslängd.

Specifikation på våra standard elbilustrustningar

Våra standard elbilustrustningar omfatta: likströmsmotor, speciallindad, helkapslad, för 1/2-timmes effekt med data enligt tabellen och i utförande med fläns och koppling enligt bifogade måttskiss nr 101921, reläskåp med kontakter och shuntmotstånd, seriemotstånd med plåtslingor, greppsäkerhetsapparat, fotmanöverdon, laddningskontakt med stickpropp och strömbrytare.

Typ	Spän- ning i V	Utrust- ning vikt kg	Effekt i hk vid följande varvtal pr min.							
			700	800	900	1000	1100	1250	1400	1600
DKS-6	160	290	10,5	12,5	15	16,5	18			
DKS-6	80	300	10,5	12	13,5	15	15			
DKS-5	160	260	8	10	12	13,5	15			
DKS-5	80	270			12	13,5	13,5			
DKS-5	80	260	8	10						
DKS-4,5	80	195	6	7,5	9	9,5	10			
DKS-4	80	175		5,5	6,5	7	8	9		
DKS-4	60	175		5,5	6	6,5	7	7		
DKS-3,5	80	140			4,5	5	5,5	6	7	
DKS-3,5	60	140			4,5	5	5,5	6	7	
DKS-3	60	125			3,3	3,6	4,2	4,5	5	
DKS-2	60	110			2,4	2,7	3	3,5	3,75	4
DKS-1	60	85				1,5	1,75	2	2,5	3

Mot merpris medlevereras voltmeter och ampermeter med shunt och shuntsladdar, vilka äro nödvändiga tillbehör för riktig körning av el-bilen.

Eventuellt kan även en mätare för angivandet av batteriets laddningstillstånd monteras på instrumentbrädan, varvid voltmeteren kan uteslutas. Denna batterimätare är dock ej nödvändig och går en hel del av energien förlorad i dess shunt (c:a 2% vid 80 V batterispänning). Med någon övning kan man i stället med voltmeteren ungefärligen avgöra batteriets laddningstillstånd. Avläsningen måste ske vid belastning, varvid man för att erhålla riktig jämförelse alltid bör avläsa den vid samma urladdningsström, lämpligen strömstyrkan vid full fart på högsta växeln på horisontal och jämn väg. En sak, som man bör komma ihåg, är att spänningen sjunker snabbare i slutet av urladdningsperioden. Med någon erfarenhet kan man snart bedöma laddningstillståndet ganska noga.

Skulle batteriet taga slut, kan man låta det återhämta sig 20 á 30 minuter, varefter bilen kan köras ytterligare några km. Efter sådan djup urladdning bör batteriet omedelbart uppladdas.

Synpunkter vid val av batteri

För traktionära behov användes mest blyackumulatorer på grund av sitt billigare inköpspris och sin bättre batteriverkningsgrad. Vikten är däremot ungefär densamma för bly- och nifeackumulatorer. Den långa livslängden för nifeackumulatorer kan emellertid ekonomiskt berättiga en användning av dessa, trots att de äro 2,5 á 3 gånger dyrare än blyackumulatorer med gallerplattor för traktionära ändamål.

Då dessa blyackumulatorer äro de för närvarande ojämförligt mest använda, behandla vi nedan endast denna typ.

Såsom lämplig spänning för lastbilar med en totalvikt inkl. last av 2,5 till 5 á 6 ton föreslå vi 80 V. De 40 blycellerna delas därvid i två grupper med 20 celler i varje och placeras lämpligen i var sitt batteritråg på vardera sidan under bilens flak, där sådant finnes. För tyngre bilar föreslå vi 160 V som lämplig spänning. Detta giver två grupper med vardera 40 celler. För skåpvagnar, personbilar och liknande lätta fordon kan en spänning av 60 V anses lämplig. Uppdelningen i tråg blir här en utrymmesfråga.

Följande approximativa formel kan användas för bestämmande av batteriets kapacitet vid hastigheter omkring 25 km/h:

$$C_5 = 84 \frac{Q \cdot s}{E} \text{ Ah}$$

Här är C_5 = batteriets kapacitet i Ah vid 5 timmars urladdning, Q = totalvikt i ton, s = körsträcka pr uppladdning i km och E = batteriets spänning i V.

Denna formel kan endast giva en ungefärlig uppgift på erforderlig kapacitet, då denna givetvis varierar med vägförhållandena, antalet starter etc. Vid normal drift stämmer den dock ganska bra för bilar med totalvikter på 4 á 5 ton eller därutöver och under förutsättning att

körsträckan väljes till minst 50 km och hastigheten till c:a 25 km/h. För andra fall gör man klokt i att räkna med en viss marginal. Önskvärt värde på körsträckan är 60 á 70 km pr uppladdning.

Som exempel vilja vi nämna, att en lastbil med 4,5 tons totalvikt och en hastighet av c:a 25 km/h utrustad med ett 80 V ackumulatorbatteri med en kapacitet $C_5 = 300$ Ah har en körsträcka av c:a 60 km pr uppladdning.

Vid val av batteri bör man komma ihåg att batteriets kapacitet sjunker vintertid vid lägre temperaturer. Dessutom är då körmotståndet på grund av snö, tjockare oljekonsistens etc. betydligt större. Man kan därför ej räkna med samma körsträcka pr uppladdning vintertid som sommartid. De siffror vi angivit ovan hänföra sig givetvis till förhållandena vår, sommar och höst.

Vidare är det viktigt att välja batteri av typ med högsta kapacitet pr vikts- och volymsenhet, t.ex. med gallerplattor enligt de tyska normerna. Av dessa framhålla vi speciellt elementtyperna 4-285, 5-285 och 6-285 med resp. 200, 250 och 300 Ah kapacitet vid 5 timmars urladdning såsom lämpade för elbilar. Dessa väga ungefär 35 á 40 kg/kWh. Genom att använda glasullsseparatorer har livslängden ökats till 700 á 800 urladdningar för de positiva plattorna och det dubbla för de negativa.

Att använda vanliga startbatterier för 6 V serie- och parallellkopplade torde vara direkt förkastligt, då de ha en synnerligen kort livslängd vid här ifrågakommande drift. Observeras bör även, att deras kapacitet vid 85 Ah ej gäller 5 timmars urladdning utan 20 timmars urladdning. Vid 5 timmars urladdning ha de endast en kapacitet av c:a 66 Ah.

Slutligen vilja vi påpeka vikten av att så stort ackumulatorbatteri som möjligt väljes. Dels blir nämligen plattornas livslängd större och dels ökar körsträckan pr uppladdning mer än proportionellt med kapaciteten.

Detta senare förhållande beror på att kapaciteten för ett givet batteri minskar avsevärt vid kortare urladdningstid, d.v.s. större strömuttag. Så t.ex. är kapaciteten för ett ackumulatorbatteri typ 6-285 vid 5 timmars urladdning $C_5 = 300 \text{ Ah}$ (100%), vid 3 timmars urladdning $C_3 = 270 \text{ Ah}$ (90%), vid 2 timmars urladdning $C_2 = 240 \text{ Ah}$ (80%) och vid 1 timmes urladdning $C_1 = 196 \text{ Ah}$ (65%). Som önskvärd strömstyrka vid körning på horisontal väg med jämn vägbana kan man sätta den för batteriet angivna urladdningsströmmen vid 3 timmars urladdning (denna är $0,3 \times C_5$). Ofta och speciellt om hastigheten väljes relativt hög får man emellertid vara nöjd om man kan hålla sig under den för batteriet angivna urladdningsströmmen vid 2 timmars urladdning ($= 0,4 \times C_5$).

Laddningsanordningar

Där likström av lämplig spänning finnes tillgänglig kan en synnerligen billig laddningsanordning erhållas. Sålunda bör vid laddning av 40 blyceller ($= 80 \text{ V}$) nätspänningen utgöra 110 V. Medelst ett lämpligt anpassat seriekopplat fast motstånd erhålles en förmånlig laddningskurva och god verkningsgrad vid laddningen. Under laddningen stiger spänningen på batteriet därvid från c:a 85 till c:a 103 V.

Där växelström finnes tillgänglig, erhålles en förmånlig laddning medelst likriktare eller enankareomformare, då här laddningsförloppet blir lika gynnsamt som vid anslutning till likströmsnät med lämplig spänning.

Där likström av olämplig spänning finnes tillgänglig, kan man använda motorgenerator eller eventuellt allformator för det fall man ej vill finna sig i den sämre verkningsgrad laddningen medelst motstånd i detta fall giver.

Vilket laddningsaggregat man än använder sig av bör det vara försett med automatisk avkoppling ävensom anordning för sänkning av laddningsströmmen under efterladdningsperioden.

För att få uppställas i garage måste enligt brandförsäkringsvillkoren laddningsaggregatet vara av typ godkänd av Kungl. Kommerskollegium. Eljest måste det uppställas i rum avskilt från garaget.

Lämpliga ledningar

Såsom lämpliga ledningar föreslå vi cellulosalackerad gummislangledning av typ MVC. Areal för huvudledningarna bör väljas enligt nedanstående tabell:

Ledning MVC	25	35	50	70 kvmm
Strömstyrka c:a	75	100	135	170 A
Effekt vid 160 V	13,5	18	-	- hk
" " 80 V	6,5	9	12	15 hk
" " 60 V	5	7	-	- hk

Ledningarna till laddningskontakten kunna väljas med mindre area, exempelvis 6 kvmm vid 30 A, 10 kvmm vid 45 A och 16 kvmm vid 75 A laddningsström. För motorns shuntkrets, manöverkretsar och voltmeter användes ledningar med en area av 1,5 kvmm. Till ampermetern medlevereras shuntledningar, vilka äro kalibrerade tillsammans med ampermetern och shunten, varför de ej få avkortas.

Inmontering

Själva utföra vi ej några inmonteringar, då vi icke disponera lämpliga lokaler härför i våra verkstäder. Inmonteringen är dock ej svårare att utföra än att en tillförlitlig bilverkstad kan åtaga sig detta arbete.

Driftkostnadskalkyl

Vi hänvisa beträffande driftkostnadskalkyl till artikeln om elbilar i Teknisk Tidskrift nr 41 av den 12 okt. 1940, vilken i tillämpliga delar även kan användas för omändrade elbilar vid en justering av de insatta värdena. Själva driftkostnadskalkylen medföljer denna beskrivning som bilaga.

Vi vilja i detta sammanhang påpeka, att elbilen enligt vår princip,

således med bibehållen växellåda och koppling, har ett "ekonomiskt varvtal" hos motorn för varje växel.

Att elbilar i för dem lämpade driftsförhållanden kunna vara ekonomiska även under normala tider visar det faktum, att år 1939 funnos c:a 20.000 elbilar i staden New York, vilka användas av varuhus, bryggerier, bagerier, renhållningsverk etc., d.v.s. i trafik på regelbundna körsträckor. Bensinpriset i New York var då endast hälften av vårt normala, medan strömkostnaden ungefärligen var den dubbla mot här i landet.

Jämförande driftkostnadskalkyl
(ur Teknisk Tidskrift nr 41, 1940)

mellan elbil och bilsinbil för 1500 kg nyttig last.

Elektrotil

Inköpspris.....ca kr 10.000:-

Omkostnader per år

Strömkostnaden vid en förbrukning per dag av 33 kWh
å 5 öre, motsvarande ca 50 km körsträcka.....ca kr 500:-
Gummiringar....." 120:-
Omkostnader för batteriet....." 750:-
Reparationer....." 100:-
Olja och smörjmedel....." 10:-
Amortering av bil exkl. batteri efter 12 år,
motsvarande 6,28% per år....." 500:-
5 % ränta å bil och batteri....." 500:-
Skatt....." 275:-
Försäkring....." 225:-

kr 2.980:-
" 9:90

Kostnad per dag.....

Likriktare

Inköpspris.....ca kr 2.200:-
Amortering efter 20 år, motsvarande 3,04 % per år...." 66:-
5 % ränta....." 110:-

kr 176:-
" 0:58

Kostnad per dag.....

Bensindriven bil

Inköpspris.....ca kr 6.500:-

Omkostnader per år

Bensinförbrukning 2,4 lit. pr mil, körsträcka 5 mil
per dag, bensinpris kr 0:35 per liter.....ca kr 1.260:-
Gummiringar....." 200:-
Reparationer....." 400:-
Olja och smörjmedel....." 100:-
Amortering på 6 år, motsvarande 14,75 %....." 960:-
5 % ränta....." 325:-
Skatt....." 210:-
Försäkring....." 300:-

kr 3.755:-
" 12:50

Kostnad per dag.....

101921

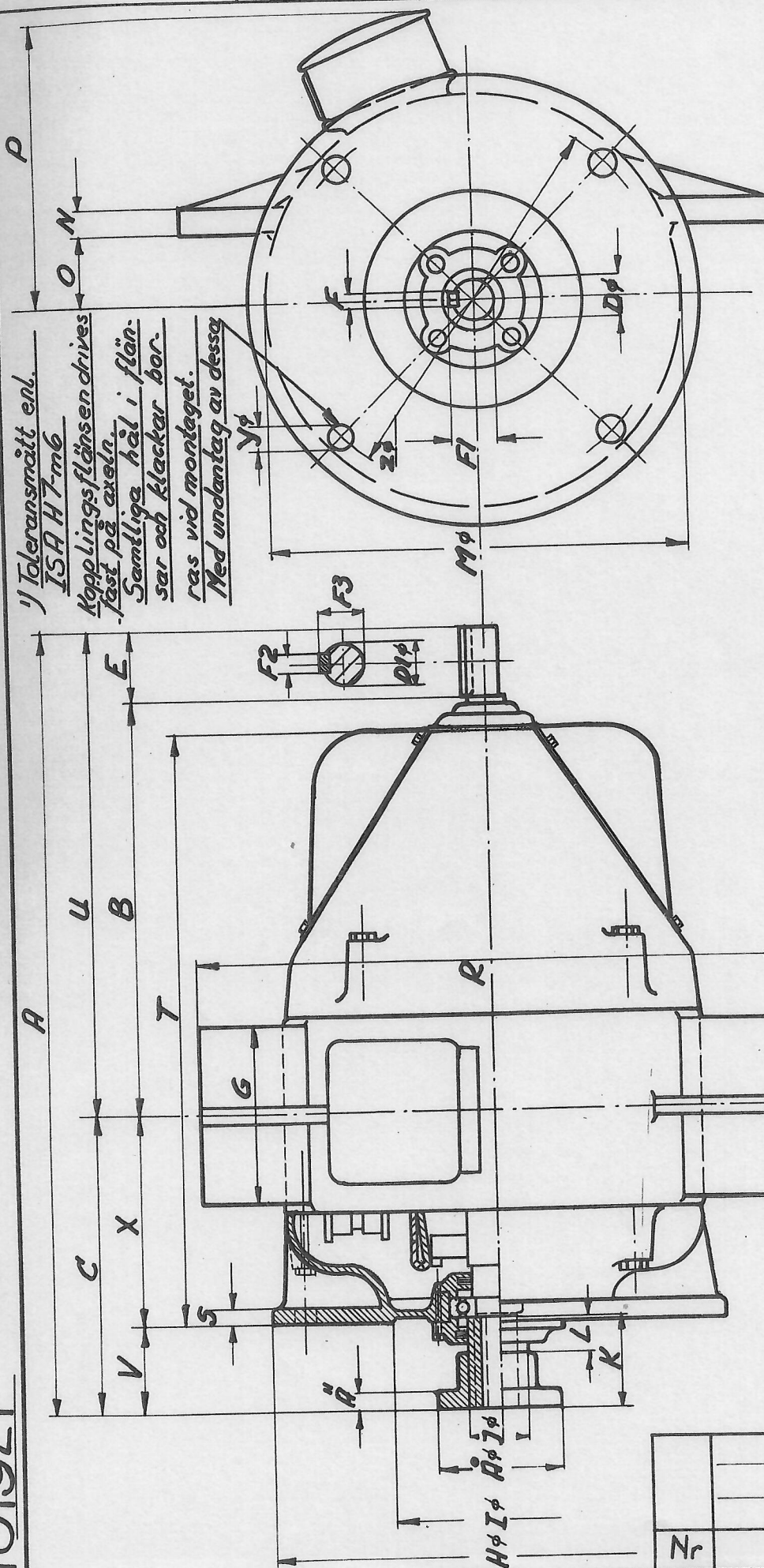
ELEKTROMEKANOHälsingborg
SwedenRit. *[Signature]* Kop.Kontr. *[Signature]*

Tk. d. 13.1.42

Typ. DKS-1-6
EL-bilsmotorer
Måttskiss

101921

Skala: _____



DKS	A	B	C	D	D'	E	F	F1	F2	F3	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	R	S	T	U	V	X	Y	Z	AA	AB
1	511	260	201	24	19	50	4	26	4	21	115	260	110	35	58	20	250	12	40	185	360	10	380	310	56	145	15	218	80	10
2	543	277	216	24	19	50	4	26	4	21	120	300	120	35	58	20	290	12	40	210	390	12	410	327	56	160	18	250	80	10
3	581	300	221	28	24	60	6	31	4	26	125	350	130	45	68	22	320	14	50	230	440	14	430	360	66	155	18	295	125	12
3,6	611	315	236	28	24	60	6	31	4	26	155	350	130	45	68	22	320	14	50	230	440	14	460	376	66	170	18	295	125	12
4	681	355	266	34	24	60	6	37	4	26	155	375	180	50	78	26	350	18	80	245	490	16	515	415	76	190	18	320	135	12
4,5	711	370	281	34	24	60	6	37	4	26	180	375	180	50	78	25	350	18	80	245	490	16	545	430	76	205	18	320	135	12
5	785	420	295	44	28	70	8	48	6	31	180	425	200	60	88	25	400	20	80	280	560	18	605	490	85	210	23	372	150	15
6	825	440	315	44	28	70	8	48	6	31	230	425	200	60	88	25	400	20	80	280	560	18	650	510	85	230	23	372	150	15

Nr

Ändringar

Införd