

## ترانسفورماتور

### مقدمه

امروزه با توسعه روز افزونی که در طی چند دهه اخیر در سطح زندگی مردم کشورمان مشاهده می شود استفاده از برق وسایل برقی شتاب و گسترش رو افزونی یافته به گونه ای که بیش از ۶۰٪ مردم کشورمان حداقل از یکی وسایل برقی خانگی استفاده می کنند، که پیش بینی می شود با گسترش هر چه بیشتر شبکه برق رسانی کشور طی سالهای آینده میزان استفاده از وسایل برقی نیز افزایش بیشتری پیدا کند.

ترانس تقویت که در این طرح به بررسی آن می پردازیم امروز به عنوان یکی از دستگاههای مکمل دیگر محصولات برقی خانگی مانند یخچال و تلویزیون و ... بازار مصرف خود را در میان مصرف کنندگان علی الخصوص طی سالهای اخیر شبکه برق کشور توأم با قطع و وصل و نوسانات بیشتری بوده ، به سرعت ایجاد نموده ، به گونه ای که محصول فوق به خصوص طی سالهای اخیر جزو کالاهای کمیاب درآمده و دارای نرخهای متفاوتی در بازار رسمی و آزاد بوده است .

کالاهای فوق به غیر از مصارف خانگی که فوآء بدان اشاره شد در قالب واحدهای خدماتی و صنعتی نیز که از وسایل برقی استفاده می کند مورد مصرف دارد .

این کالا در حال حاضر در داخل کشور تولید می گردد و تولید کنندگان عمده این محصول کارخانجات فاراتل ، با خزر ترانس ، راسیکو، کالای گنجینه ایرانفرد و تعاونی صنعتی ۱۲ بهمن می باشد که مجموعاً بیش از ۶۰٪ تولیدات کشور را در دست دارند .

بجز واحدهای فوق در واحد دیگر در داخل کشور محصول فوق را تولید می نمایند که در حدود ۱۵ واحد آن بدون هیچ گونه پروانه ای مشغول ساخت این محصول می باشد .

علاوه بر تولید محصول فوق در داخل کشور آمار اداره کل گمرکات کشور حاکی از آن است که طی سالهای ۶۳ ، ۶۷ مقادیر زیادی ترانس تقویت وارد بازار ایران گردیده است. جدول زیر آمار واردات محصول فوق را جهت ترانسهای تقویت تا ۲ کیلو وات و ۲ کیلو وات به بالا حاوی ارزش ریالی واردات سالهای فوق را نشان می دهد .

این کالا عمدتاً توسط کشورهای شوروی ، لهستان ، تایوان ، آلمان غربی ، انگلستان ، فنلاند ، فرانسه ، بلژیک ، سوئیس ، اسپانیا ساخته و وارد بازار ایران گردیده است .

## ۲- ویژگی ها و مشخصات فنی محصول

در حال حاضر انواع ترانس های تقویت خانگی و خدماتی در رنج ۵۰۰ الی ۷۰۰۰ وات تولید می شود که همگی دارای پروسه تولید یکسانی می باشد ، اما بر طبق بررسی های انجام شده ، عمده مصرف بازار ترانس تقویت ۲ کیلو وات می باشد که بر مبنای همین مدل بررسی های بعدی صورت پذیرفته که می تواند به عنوان مبنای محاسبه قیمت تمام شده و فروش انواع ترانس تقویت مورد نظر قرار گیرد . همچنین باید یادآور

شد که ترانس هایی که عمدتاً در بازار مورد مصرف قرار می گیرد ترانس های اتوماتیک می باشد . و ترانس های دستی ( سلکتوری ) بازار مصرف کمی دارد ، قیمت تمام شده آنها نیز بیشتر می باشد و در حال حاضر عمدتاً واحدهای تولیدی به تولید ترانس اتوماتیک می پردازند و ترانس های سلکتوری در واحدهای بدون پروانه تولید می گردد.

لذا در اینجا ما به بررسی فنی و اقتصادی و مالی در زمینه ترانس تقویت اتوماتیک ۲ کیلو وات (سه مرحله تقویت ) پرداخته و جهت ترانس سلکتوری و ترانس ۶ کیلو وات فقط به ذکر مواد اولیه مورد نیاز اکتفا می کنیم .

همچنین از آنجا که در ترانس های تقویت ، ترانسفورماتور مربوطه رکن اساسی و با اهمیت آنرا تشکیل می دهد و باید مطابق استانداردهای بین المللی تولید گردد، لذا در ابتدا به بررسی ترانسفورماتور می پردازیم .

#### ۱-۲- کلیات

##### -تعریف ترانسفورماتور

ترانسفورماتور یکی از وسایل بسیار مهم تبدیل کمیاب جریان و ولتاژ الکتریکی متناوب است ، که بر خلاف ماشین های الکتریکی که انرژی الکتریکی و مکانیکی را بهم تبدیل می کند ، ترانسفورماتور در نوع انرژی تغییری نمی دهد بلکه ولتاژ و جریان را با همان فرکانس جریان متناوب انتقال دهد ، بطوریکه انرژی ولتاژ پائین را تبدیل به همان

انرژی بالاتر می نماید و همچنین جریان را از مقدار داده شده در یک مدار به جریانی با اندازه های متفاوت در مدار دیگر تبدیل کند .

امروزه ترانسفورماتور وسیله ای لازم و ضروری در دستگاههای انتقال انرژی الکتریکی و بخش و توزیع انرژی الکتریکی متناوب است .

ترانسفورماتورها بطور بسیار وسیعی در مدارهای وسایل الکترونیکی و مدارها و دستگاههای خودکار یا اتوماتیک و راه اندازی موتورهای الکتریکی و تطبیق ولتاژ مورد نیاز جهت تغذیه مصرف کننده هایی از قبیل یکسو سازها و مبدل های جریان دائم به جریان متناوب ، شارژ کننده های باتری و ایجاد دستگاههای چندین فازه از دستگاههای دو فازه و سه فازه و در ارتباطات به منظور تطبیق امپدانس و همچنین در سیستم های قدرت به منظور بالا بردن ولتاژ برای انتقال اقتصادی قدرت یعنی پایین آوردن ولتاژ به مقادیر مورد نیاز بکار می رود.

همچنین ترانسفورماتور یک وسیله بسیار ضروری در مدارهای اندازه گیری الکتریکی و در مدار های جوشکاری و کوره های الکتریکی است . بعنوان یک مجزا کننده مدار با ولتاژ زیاد از مدارهای با ولتاژ پایین و حذف کننده مولدهای مستقیم جریان در یک مدار دستگاه انرژی نیز بکار می رود .

۱-۱-۲-اساس کار ترانسفورماتور

اساس کار ترانسفورماتورها بر القا الکترو مغناطیسی متقابل بین دو سیم پیچ که بر روی هسته آهنی قرار دارد. مبنا نهاده شده است، ترانسفورماتورها انواع مختلفی دارند.

۱- ترانسفورماتورهای جدا کننده، ترانسفورماتورهای بی هستند که سیم پیچ های آنها از نظر الکتریکی از هم جدا می باشند و برای تحقق تدابیر حفاظتی «جدا سازی حفاظتی» برای اتصال به مصرف کننده جریان بکار می رود.

۲- ترانسفورماتورهای عایق، ترانسفورماتورهایی هستند که سیم پیچ های آنها از نظر الکتریکی از هم جدا می باشند و برای انتقال انرژی ها بین سیستم های با پتانسیل های بسیار مختلف که در آنها ولتاژ عایق نسبت به ولتاژ اسمی ترانسفورماتور معین نشده است. به کار میروند.

۳- ترانسفورماتور های کنترل، ترانسفورماتورهایی هستند که سیم پیچ های آنها از نظر الکتریکی از یکدیگر جدا می باشند. و برای تهیه مواد کنترل به کار می روند.

۴- ترانسفورماتورهای منبع تغذیه، ترانسفورماتورهایی هستند با یک یا چند سیم پیچ ثانویه که از سیم پیچ اولیه از نظر الکتریکی جدا می باشد.

۵- اتو ترانسفورماتورها، ترانسفورماتورهایی هستند که سیم پیچ اولیه و ثانویه آنها با هم مشترک می باشند.

۶- ترانسفورماتورهای جرقه زن، ترانسفورماتورهایی هستند که سیم پیچ های آنها از نظر الکتریکی از یکدیگر جدا می باشند و برای مشتمل کردن مخلوط هوا و گاز یا هوا و روغن به وسیله جرقه یا قوس الکتریکی به کار می روند.

#### ۲-۱-۲ مشخصات فنی

مشخصات ابعادی ترانس تقویت ۲ kw عبارتند از :

- طول ۳۱/۵ سانتی متر

- عرض ۲۳ سانتی متر

- ارتفاع ۱۵/۵ سانتی متر

- وزن ۱۰ کیلوگرم

#### ۲-۱-۳ قطعات و اجزاء تشکیل دهنده محصول

هر دستگاه ترانس تقویت از قسمت‌های زیر تشکیل گردیده است.

۱- بدنه شامل کنه - درب - سینی - شاسی

۲- فیبر مدار چاپی

۳- هسته پلاستیکی

۴- صفحه پلیت

۵- پلاک راهنما

۶- لامپ سینال

۷- فیوز

۸- پیچ و مهره و پرچ

۹- سیم و دو شاخه

۱۰- سیم لاک

۱۱- رله

۱۲- مقاومت - دیود - آی سی - خازن - ترانزیستور

۱۳- نوار چسب

۱۴- پتانسیومتر

۱۵- مقوا

۱۶- سیم لحیم

۱۷- رنگ و تینر

از آنجا که در ترانسهای تقویت، ترانسفورماتور نقش اساسی را به عهده دارد. لذا در

اینجا به بررسی جا معتبری در زمینه ترانسفورماتور می پردازیم. این بررسی بر

اساس استاندارد DIN انجام گرفته است.

در ترانسفورماتورها اجزاء زیر بکار می روند و باید مورد نظر قرار بگیرند.

- هسته ترانسفورماتور

- قرقره بوبین

- سیم پیچ

- مواد عایق

۴-۱-۲- هسته ترانسفورماتور

هسته ها را از ورق هایی که به صورت لایه لایه روی هم قرار داده می شوند، می سازند، به علت افت جریان فوکه، هسته را ورقه ورقه ساخته و بین آنها به وسیله اکسیداسیون یا کاغذ می پوشانند و یا اینکه از ورق های عایق شده استفاده می کنند. با توجه به پیشرفت در ساخت مواد برای ورق های هسته و هسته های نواری برش دار اکنون انواع مختلف این ورق ها و نوارها بسیار زیاد شده است. مهمترین آنها اکنون ورق ها و نوارهای دینامو که سرد نورد شده اند می باشند که با کرمتالهای نامنظم بر طبق DIN 45400 و با کریستالهای منظم بر طبق DIN 45400 در حال حاضر هنوز وجود دارند.

از میان انواع گوناگون ورق ها، ورق M بیشتر به کار برده می شود زیرا دارای کمترین پراکندگی شار می باشند. در هسته های M، فاصله هوایی عملا وجود ندارد. با قرار دادن ورق ها به صورت متناوب در خلاف یکدیگر، زمان ساخت ترانسفورماتور بیشتر خواهد شد، ولی فاصله هوایی عملا از بین خواهد رفت. امروزه از سایر انواع هسته ها، از قبیل هسته های نواری برش دار نیز بسیار استفاده می شود ولی در این موارد قیمت مواد افزایش پیدا می کند.



ضخامت ورق در ترانسفورماتورهای کوچک اغلب ۰/۳۵ میلی متر می باشد.

۵-۱-۲- قرقره بوبین

شکلهای مختلف برای قرقره بوبین ها وجود دارد. اندازه های قرقره بوبین باید بر

حسب استاندارد DIN 41304 باشد.

در زیر مشخصات قرقره بوبین ها برای هسته های M داده شده است.

قرقره بوبین برای هسته های M

Vp	A	B	D	H	I
M ۲۹	۱۲/۵	۵/۵	۳/۵	۵/۵	۱۲
M ۲۲	۱۲/۷	۵/۲	۳/۸	۵/۲	۱۴
M ۱۰A	۱۹	۷/۵	۵/۷۵	۷/۵	۱۹
B	۱۹	۷/۵	۵/۷۵	۱۱/۳	۱۹
M ۱۲	۲۹	۱۲/۶	۸/۱	۱۵/۷	۲۸
M ۵۵	۳۷	۱۷/۶	۹/۶	۲۱/۷	۳۵/۵
M ۶۵	۴۴	۲۰/۶	۱۱/۶	۲۷/۸	۴۲
M ۷۴	۵۰	۲۸/۶	۱۳/۱	۳۳/۵	۴۶
M ۸۵ A	۵۴/۶	۲۹/۶	۱۲/۴	۳۳/۵	۵۲
B	۵۴/۶	۲۹/۶	۱۲/۴	۴۶/۵	۵۲
M ۱۰۲A	۶۵	۳۴/۶	۱۵/۱	۳۶/۵	۶۴
B	۶۵	۳۴/۶	۱۵/۱	۵۴	۶۴

۶-۱-۲-سیم پیچ ها

ترانسفورماتورهای منبع تغذیه عامل سیم پیچ اولیه و ثانویه می باشند ، بر طبق قاعده ابتدا سیم پیچ اولیه و بعد از عایق بندی کافی ، سیم پیچ ثانویه می شود .

اغلب تمام سیم پیچ ها با ولتاژ کم در آخر پیچیده می شوند . معمولا لازم است که ما بین سیم پیچ اولیه و ثانویه یا حتی برای هر لایه از سیم پیچ ثانویه حفاظ قرار داده شود . این حفاظ می تواند از جنس ورقه نازک مسی یا از سیم می باشد.

برای سیم پیچ ها از سیم لاک دار مسی (CVL) استفاده می شود.

در جدول زیر مشخصات سیم های مسی که مورد استعمال زیادی دارند آورده شده است. در این جدول این مقادیر داده شده اند، قطر سیم معمولی، قطر سیم (قطر نامی) dcu، قطر سیم با عایق لاک dcul برای سیم های لاک مس معمولی، سطح مقطع سیم qcv، ون به ازاء هر متر طول gcv مقاومت به ازاء هر متر طول rcu، تعداد حلقه هائیکه می توان در یک سانتی متر مربع جای داد nf، همچنین حداکثر شدن جریان مجاز I ۲/۵۵، I ۱ و I ۰ برای چگالی جریان های ۲/۵۵ و ۱ آمپر بر میلی متر مربع از روی این مقادیر می توان تعداد حلقه هائیکه در یک سانتی متر مربع جای می گیرند، برای سیم های مسی با عایق های متفاوت از قبیل ابریشم لاک، ابریشم دابل بدست آورد.

ابعاد و مشخصات سیم های مسی

قطر سیم	قشر سیم	سطح مقطع سیم	وزن به ازاء هر متر مربع	مقاومت به ازاء هر متر طول	تعداد حلقه در هر Cm	حداکثر جریان در	
						S=2/55	S=1/00
Cu	لاک دار	Qcu	مربع	هر متر طول	هر cm	A/mm	A/mm
mm	Cul	mm	Gcu	Rcu	Mf	2/55	1/00
	mm		p/in	q/m	Cm	Ma	mA
0/05	0/962	20.10	0/019	9/1	20000	5	2
0/06	0/075	28	0/027	6/35	15000	7	3
0/07	0/085	39	0/037	4/64	11000	10	4
0/08	0/095	50	0/048	3/55	9000	13	5
0/09	0/108	64	0/060	2/76	7000	16	6
0/10	0/115	79	0/074	2/22	6000	20	8
0/11	0/13	95	0/085	1/84	5000	24	9
0/12	0/14	113	0/105	1/55	4400	29	11
0/13	0/15	133	0/120	1/32	3600	34	13
0/14	0/16	154	0/143	1/14	3200	39	14
0/15	0/17	177	0/146	0/99	2800	45	17

<b>0/16</b>	<b>0/18</b>	<b>211</b>	<b>0/186</b>	<b>0/87</b>	<b>2500</b>	<b>51</b>	<b>20</b>
<b>0/17</b>	<b>0/19</b>	<b>227</b>	<b>0/210</b>	<b>0/772</b>	<b>2250</b>	<b>58</b>	<b>22</b>
<b>018</b>	<b>0/20</b>	<b>254</b>	<b>0/235</b>	<b>0/680</b>	<b>2000</b>	<b>65</b>	<b>25</b>
<b>0/19</b>	<b>0/21</b>	<b>284</b>	<b>0/260</b>	<b>0/627</b>	<b>1800</b>	<b>72</b>	<b>28</b>
<b>0/20</b>	<b>0/22</b>	<b>314</b>	<b>0/289</b>	<b>0/557</b>	<b>1650</b>	<b>80</b>	<b>31</b>
<b>0/21</b>	<b>0/23</b>	<b>346</b>	<b>0/330</b>	<b>0/507</b>	<b>1500</b>	<b>88</b>	<b>34</b>
<b>0/22</b>	<b>0/24</b>	<b>38.10</b>	<b>0/350</b>	<b>0/460</b>	<b>1400</b>	<b>97</b>	<b>38</b>
<b>0/23</b>	<b>0/25</b>	<b>42</b>	<b>0/390</b>	<b>0/422</b>	<b>1300</b>	<b>106</b>	<b>41</b>
<b>0/24</b>	<b>0/26</b>	<b>45</b>	<b>0/425</b>	<b>0/388</b>	<b>1200</b>	<b>113</b>	<b>45</b>
<b>0/25</b>	<b>0/27</b>	<b>49</b>	<b>0/460</b>	<b>0/357</b>	<b>1100</b>	<b>125</b>	<b>49</b>
<b>0/26</b>	<b>0/285</b>	<b>53</b>	<b>0/495</b>	<b>0/330</b>	<b>1000</b>	<b>135</b>	<b>53</b>
<b>0/27</b>	<b>0/296</b>	<b>57</b>	<b>0/533</b>	<b>0/306</b>	<b>950</b>	<b>145</b>	<b>57</b>
<b>0/28</b>	<b>0/205</b>	<b>62</b>	<b>0/571</b>	<b>0/285</b>	<b>870</b>	<b>157</b>	<b>61</b>
<b>029</b>	<b>0/319</b>	<b>66</b>	<b>0/612</b>	<b>0/266</b>	<b>800</b>	<b>168</b>	<b>66</b>
<b>0/30</b>	<b>0/33</b>	<b>71</b>	<b>0/645</b>	<b>0/248</b>	<b>770</b>	<b>180</b>	<b>70</b>
<b>0/31</b>	<b>0/34</b>	<b>75</b>	<b>0/696</b>	<b>0/232</b>	<b>720</b>	<b>192</b>	<b>75</b>

0/32	0/35	80	0/740	0/218	690	205	80
0/33	0/36	89	0/786	0/2051	650	218	85
0/34	0/37	91	0/835	0/1932	600	231	90
0/35	0/38	96	0/890	0/1824	580	245	96
0/36	0/39	102	0/940	0/1724	540	259	100
0/37	0/40	108	0/994	0/1632	250	274	107
038	0/41	113	1/046	0/1547	500	289	113
0/39	0/42	120	1/102	0/1469	475	304	120
0/40	0/43	126	1/160	0/1396	450	320	125
0/41	0/44	132	1/220	0/1329	430	336	132
0/42	0/45	139	1/278	0/1266	420	353	139

قطر سیم	قشر سیم	سطح مقطع سیم	وزن به ازاء هر متر	مقاومت به ازاء	تعداد حلقه در	حداکثر جریان در	
						S=2/55	S=1/00
dCu	لاک دار	Qcu	مربع	هر متر طول	هر cm	A/mm	A/mm
mm	Cul	nm	Gcu	Rcu	Mf	2/55	1/00
	mm		p/in	q/m	Cm	Ma	mA

<b>0/43</b>	<b>0/46</b>	<b>145.10</b>	<b>1/342</b>	<b>0/1209</b>	<b>390</b>	<b>370</b>	<b>145</b>
<b>0/44</b>	<b>0/47</b>	<b>152</b>	<b>1/405</b>	<b>0/1151</b>	<b>380</b>	<b>187</b>	<b>152</b>
<b>0/45</b>	<b>0/48</b>	<b>1599</b>	<b>1/480</b>	<b>0/1130</b>	<b>370</b>	<b>405</b>	<b>159</b>
<b>0/46</b>	<b>0/49</b>	<b>166</b>	<b>1/540</b>	<b>0/1054</b>	<b>359</b>	<b>123</b>	<b>166</b>
<b>0/47</b>	<b>0/50</b>	<b>173</b>	<b>1/610</b>	<b>0/1012</b>	<b>330</b>	<b>442</b>	<b>174</b>
<b>0/48</b>	<b>0/51</b>	<b>181</b>	<b>1/680</b>	<b>0/0979</b>	<b>320</b>	<b>461</b>	<b>181</b>
<b>0/49</b>	<b>0/52</b>	<b>189</b>	<b>1/750</b>	<b>0/0931</b>	<b>310</b>	<b>480</b>	<b>188</b>
<b>0/50</b>	<b>0/532</b>	<b>196</b>	<b>1/830</b>	<b>0/0894</b>	<b>300</b>	<b>500</b>	<b>196</b>
<b>0/51</b>	<b>0/545</b>	<b>204</b>	<b>1/960</b>	<b>0/0859</b>	<b>290</b>	<b>520</b>	<b>204</b>
<b>0/52</b>	<b>0/555</b>	<b>212</b>	<b>1/970</b>	<b>0/0826</b>	<b>280</b>	<b>241</b>	<b>212</b>
<b>0/53</b>	<b>0/565</b>	<b>221</b>	<b>2/043</b>	<b>0/00796</b>	<b>265</b>	<b>562</b>	<b>221</b>
<b>0/54</b>	<b>0/575</b>	<b>229</b>	<b>2/118</b>	<b>0/0766</b>	<b>255</b>	<b>583</b>	<b>228</b>
<b>0/55</b>	<b>0/59</b>	<b>238</b>	<b>2/200</b>	<b>0/0738</b>	<b>250</b>	<b>605</b>	<b>237</b>
<b>0/56</b>	<b>0/60</b>	<b>246</b>	<b>2/275</b>	<b>0/0713</b>	<b>240</b>	<b>627</b>	<b>246</b>
<b>0/57</b>	<b>0/61</b>	<b>255</b>	<b>2/355</b>	<b>0/0688</b>	<b>230</b>	<b>650</b>	<b>255</b>
<b>0/58</b>	<b>0/62</b>	<b>264</b>	<b>2/455</b>	<b>0/0661</b>	<b>225</b>	<b>673</b>	<b>264</b>
<b>0/59</b>	<b>0/63</b>	<b>273</b>	<b>2/53</b>	<b>0/0642</b>	<b>220</b>	<b>696</b>	<b>274</b>

<b>0/60</b>	<b>0/64</b>	<b>283</b>	<b>2/62</b>	<b>0/0621</b>	<b>210</b>	<b>720</b>	<b>283</b>
<b>0/65</b>	<b>0/69</b>	<b>334</b>	<b>2/97</b>	<b>0/0526</b>	<b>180</b>	<b>845</b>	<b>332</b>
<b>0/70</b>	<b>0/74</b>	<b>385</b>	<b>3/43</b>	<b>0/0455</b>	<b>160</b>	<b>980</b>	<b>384</b>
<b>0/75</b>	<b>0/79</b>	<b>444</b>	<b>3/95</b>	<b>0/0395</b>	<b>140</b>	<b>1125</b>	<b>442</b>
<b>0/80</b>	<b>0/84</b>	<b>504</b>	<b>4/48</b>	<b>0/0348</b>	<b>120</b>	<b>1280</b>	<b>502</b>
<b>0/85</b>	<b>0/90</b>	<b>570</b>	<b>5/07</b>	<b>0/0308</b>	<b>110</b>	<b>1445</b>	<b>566</b>
<b>0/90</b>	<b>0/95</b>	<b>636</b>	<b>5/66</b>	<b>0/0275</b>	<b>100</b>	<b>1629</b>	<b>636</b>
<b>0/95</b>	<b>1/00</b>	<b>711</b>	<b>6/34</b>	<b>0/0246</b>	<b>90</b>	<b>1805</b>	<b>709</b>
<b>1/00</b>	<b>1/05</b>	<b>786</b>	<b>7/00</b>	<b>0/0223</b>	<b>83</b>	<b>2600</b>	<b>785</b>
<b>1/10</b>	<b>1/16</b>	<b>951</b>	<b>8/49</b>	<b>0/0184</b>	<b>67</b>	<b>6420</b>	<b>950</b>
<b>1/20</b>	<b>1/26</b>	<b>1131</b>	<b>10/09</b>	<b>0/0155</b>	<b>55</b>	<b>2880</b>	<b>1130</b>
<b>1/30</b>	<b>1/36</b>	<b>1329</b>	<b>11/81</b>	<b>0/0132</b>	<b>45</b>	<b>3380</b>	<b>1330</b>
<b>1/40</b>	<b>1/46</b>	<b>1540</b>	<b>13/07</b>	<b>0/0114</b>	<b>40</b>	<b>3920</b>	<b>1540</b>
<b>1/50</b>	<b>1/56</b>	<b>1770</b>	<b>15/75</b>	<b>0/0099</b>	<b>33</b>	<b>4500</b>	<b>1760</b>
<b>1/60</b>	<b>1/66</b>	<b>2015</b>	<b>17/91</b>	<b>0/0087</b>	<b>28</b>	<b>5120</b>	<b>2010</b>
<b>1/70</b>	<b>1/76</b>	<b>2275</b>	<b>20/20</b>	<b>0/0077</b>	<b>24</b>	<b>5780</b>	<b>2270</b>



1/75	1/81	2365	21/50	0/0073	20	6125	2400
1/80	1/86	2545	22/65	0/0069	17	6480	2540
1/90	1/96	2840	25/15	0/0062	14	7220	2840
2/00	2/07	3142	28/00	0/0056	12	8000	3140

باید توجه داشت که واحد شدت جریان در فرمول بر حسب آمپر می باشد. مقادیر جدول

بر حسب میلی آمپر محاسبه شده اند و باید آنها را در ۱۰ ضرب نمود.

(a) نبشی محکم کننده فرم F محور مغناطیسی افقی

(b) نبشی محکم کننده فرم F محور مغناطیسی عمودی

(c) نبشی محکم کننده فرم w1 و w2 محور مغناطیسی افقی

(d) نبشی محکم کننده فرم w1 و w2 محور مغناطیسی افقی

۷-۱-۲- مواد عایق

با وجودیکه سیم های که برای سیم پیچی بکار می روند، دارای عایق می باشند، با این

حال عایق کردن لایه ها یا سیم پیچ ها لازم است که از عایق های نواری شکل نیز

استفاده شود. در ترانسفورماتورهای معمولی از کاغذ لاک دار یا از پارچه لاک دار بر

طبق DIN 40622 و DIN 40623 استفاده می شود، و به تازگی به مسئله صرفه

جویی در جا و افزایش ایمنی برای ورقه های عایق توجه زیادی می شود. برای

سازندگان ترانسفورماتور، مسئله ضایعات مواد عایق، مهم است. هنگامی که کاغذ یا

ورق عایق بر روی سیم پیچ قرار داده می شود، در این صورت ما بین قرقره بوبین و کناره سیم پیچ، آنقدر حل خالی وجود دارد که حلقه سیم های تکی با آنها در تماس می باشد. به این ترتیب اثر عایقی کاغذ از بین می رود. برای جلوگیری از این امر، نوار عایق را کمی پهن تر از قرقره بوبین و سیم پیچ انتخاب می کنند و کناره های آنرا طوری برش می دهند که یک لبه اضافی بوجود می آید.

به این ترتیب به اضافه طوری بر روی دیواره قرقره بوبین قرار می گیرد که سیم نمی تواند با قرقره بوبین تماس پیدا کند.

در حال حاضر بوسیله شرکت های مختلف، کاغذ های لاک دار عایق، کتان های عایق ابریشم های عایق و ورقه ای عایق برای برق ساخته می شود.

۸-۱-۲- مقدار فضای لازم

در جدول ۲۰ استانداردهای لازم برای مقدار فضای مورد نیاز بر طبق استاندارد DIN

41308

مقدار فضای لازم برای ترانسفورماتورهای با هسته M

<b>TYP</b>	<b>B</b>	<b>H</b>	<b>I</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>نېشې</b>
<b>M 42</b>	<b>35</b>	<b>47</b>	<b>43</b>		<b>32</b>	<b>W</b>
<b>M 55</b>	<b>49</b>	<b>61</b>	<b>56</b>	<b>38</b>	<b>44</b>	<b>W 1</b>
<b>M 65</b>	<b>59</b>	<b>72</b>	<b>66</b>	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>W 4</b>
<b>M 74</b>	<b>68</b>	<b>81</b>	<b>75</b>	<b>52</b>	<b>56</b>	<b>W 11</b>
<b>M 85a</b>	<b>60</b>	<b>92</b>	<b>80</b>	<b>52</b>	<b>64</b>	<b>W 13</b>
<b>M 85h</b>	<b>80</b>	<b>92</b>	<b>80</b>	<b>64</b>	<b>64</b>	<b>W 13</b>
<b>M 102a</b>	<b>78</b>	<b>112</b>	<b>105</b>	<b>62</b>	<b>84</b>	<b>W 16</b>
<b>M 102h</b>	<b>95</b>	<b>112</b>	<b>105</b>	<b>79</b>	<b>84</b>	<b>W 16</b>
<b>M 55</b>	<b>51</b>	<b>59</b>	<b>55</b>	<b>42</b>	<b>47</b>	<b>L 5</b>
<b>M 65</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>66</b>	<b>53</b>	<b>56</b>	<b>L 7</b>
<b>M 74</b>	<b>74</b>	<b>82</b>	<b>74</b>	<b>62</b>	<b>64</b>	<b>L 10</b>
<b>M 85a</b>	<b>74</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>61</b>	<b>75</b>	<b>L 12</b>
<b>M 85h</b>	<b>87</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>L 12</b>
<b>M 102a</b>	<b>85</b>	<b>108</b>	<b>102</b>	<b>70</b>	<b>91</b>	<b>L 14</b>
<b>M 102h</b>	<b>103</b>	<b>108</b>	<b>102</b>	<b>87</b>	<b>91</b>	<b>L 14</b>

تمام مقادیر به میلی متر

مقدر فضای لازم برای ترانسفورماتور های با هسته EL

TYP	B	H	I1	I2	N1
H30	24	26	51	33	42
H38	29	33	60	41	51
H42	53	36	64	45	55
H48	38	41	74	51	62
H54	42	46	81	57	68
H60	47	51	87	63	75
H66a	51	57	93	70	80
H66b	62	57	93	70	80

قسمت ۱ تا ۱۴ داده شده است. این مقادیر برای طراحی یک دستگاه با ترانسفورماتور لازم میباشد، در ذیل مقدار فضای لازم برای ترانسفورماتوهای با هسته M و EI آورده شده است.

۹-۱-۲- استانداردهای جهانی محصول

جهت ترانسفورماتورهای کوچک استانداردهای VDE 0550 قسمتهای ۱ و ۲ تا ۶ و VDE 0551 در نظر گرفته شده است.

جهت قطعات اساسی تشکیل دهنده آن نیز استاندارد های ذیل مشخص شده است.

ورق هسته DIN 48400

مواد فرو مغناطیسی DIN 4130

انواع فوم هسته DIN 41302

قرقره بوبین DIN 41303-41304-41305

جنس سیم پیچ DIN 46435

۱۰-۱-۲- شماره تعرفه گمرکی

ترانسهای تقویت تا ۲ کیلو وات دارای تعرفه گمرکی ۸۵/۰۱ ح ۳ اول ترانس های تقویت با توان بیش از ۲ کیلو وات دارای گمرکی ۸۵/۰۱ ح ۳ دوم می باشند.

۲-۲- چگونگی بکار گیری محصول

کالای فوق، کالای مستقلى می باشد و نقص واسطه ای در صنایع دیگر را ندارد و از آن می توان به عنوان مکمل محصولات خانگی نام برد، همچنین در واحدهای تجاری و خدماتی و صنعتی نیز که از وسایل برقی استفاده می کنند مورد مصرف دارد.

۳-۲- کالای قابل جانشین

کالای فوق در حال حاضر جانشینی ندارد.

#### ۴-۲- بازار فروش

در حال حاضر ترانس تقویت دو کیلو وات و چهار کیلو وات و شش کیلو وات با دو مرحله تقویت به طور عمده فروشی به ترتیب ۴۳۰۰۰ ریال و ۵۵۰۰۰ و ۸۷۰۰۰ ریال به فروش می رسد. ترانس تقویت مورد نظر سه مرحله تقویت می باشد که به طور عمده فروشی به ترتیب ۴۹۰۰۰ ریال و ۶۱۰۰۰ و ۹۳۰۰۰ ریال به فروش می رسد.

#### ۳- بررسی و برآوردهای فنی

تولید محصولات مرغوب و قابل رقابت با کالاهای مشابه مستلزم برخورداری واحد تولیدی از تکنولوژی و سیستمهای تولید پیشرفته و متناسب به محدوده عمل و ظرفیت واحد به منظور تأمین اهداف اقتصادی آن میباشد.

از این رو در این فصل روشهای مختلف تولید مصرفی و روش تولید متناسب با ظرفیت مورد نظر انتخاب گردیده است. و سپس مسیر تولید مشخص شده و با توجه به مسیر تولید مسیر عملیات مونتاژ مشخص گردیده است.

#### ۱-۳- نکات علمی و اصول فرآیند تولیدی

روشهای مختلف تولید قطعات را فرم مواد تولید برای ساخت هر قطعه، عوامل اقتصادی و همچنین دانش فنی موجود در کشور و غیره مشخص می نمایند.

از این رو هر یک از قطعات ممکن است با یک یا چند روش مختلف قابل تولید باشند که انتخاب مناسبترین روش تولید هر قطعه به منظور افزایش سرعت تولید، محصول دقت و کیفیت مطلوب و نیل به مقاصد اقتصادی طرح از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

در کشورهای مختلف بر حسب شرایط کشور از نظر وجود نیروی کار ارزان و یا دارا بودن تکنولوژی بالا از ابزارهای بسیار ساده و دستی (مانند چین و هند) تا خطوط تمام اتوماتیک (کشورهای اروپا و ژاپن) برای ساخت ترانس ها استفاده می شود. در کنار این موضوع دانش فنی و عملی، قدرت طراحی و امکانات قابل سازی نیز تأثیر بسزایی در ساخت ترانس دارد.

### ۳-۳- ارزیابی روشهای مختلف تولید

جهت تولید ترانس تقویت پنج مجموعه می توان در نظر گرفت :

- بخش ساخت بدنه شامل کنه - درب - سینی - و شاسی مخصوص مدار

- بخش ساخت فیبر چایی

- بخش ساخت ترانس

- بخش مونتاژ

- بخش کنترل کیفیت

جهت ساخت بدنه عمدتاً از روش پرسکاری (فرم دهی و برش) استفاده می شود.

جهت ساخت ترانس نیز از دو روش پرسکاری و بوبین پیچی استفاده می شود که بوبین پیچی می تواند به شکل دستی و با اتوماتیک انجام گیرد.

۳-۳- تعیین مبانی روشهای مختلف تولید :

در طراحی و ساخت، انتخاب روش و به کار گیری دستگاهها و تکنولوژی مناسب، به منظور تولید محصول با خصوصیات برجسته زیر، حائز اهمیت است.

۱- عمر مفید

۲- سهولت کاربرد

۳- شکل ظاهری مناسب

۴- کیفیت عملکرد

همچنین علاوه بر انتخاب مناسبترین روش، استفاده از قطعات استاندارد نیز تا حد امکان عاملی است که به اقتصادی بودن و موفقیت طرح کمک خواهد کرد.

در خصوص دستگاهها عوامل دیگری علاوه بر موارد مذکور باید مد نظر قرار گیرند که مجموعاً شامل عوامل اقتصادی و فنی می باشند. پارامترهایی نظیر کیفیت مورد انتظار تولید قطعه تصمیم گیری انتخاب دستگاهی با عملکرد دقیق و گران قیمت یا غیر آن، نوع و میزان منبع قطعات یدکی مهمترین شاخص های مربوطه به عوامل اقتصادی می باشند. همچنین معیارهایی نظیر دقت مناسب، دوام و استحکام سرعت عمل میان



آلودگی های مختلف، راندمان بالا، حجم و شکل مناسب و ۱۰۰۰ جمله عوامل فنی حائز اهمیت می باشند. که در انتخاب دستگاهها باید مورد توجه قرار گیرد.

در انتخاب روش مناسب از بین سایر روشها نیز، معیارها و شاخصهای ذیل مد نظر خواهند بود.

۱- ابعاد، جنس و وظیفه کاری قطعه

۲- تیراژ تولید

۳- حداقل زمان عملیات در حین تولید

۴- میزان دقت و کیفیت مورد انتظار و تطابق با استاندارد

۵- مسائل اقتصادی

۶- دانش فنی و عدم نیاز به خرید تکنولوژی پیشرفته

۷- اشتغال زایی

با توجه به موارد بالا جهت تولید بدنه تنها راه رسیدن به فرم نهایی و مطلوب، برشکاری داخلی و محیطی توسط پرس می باشد.

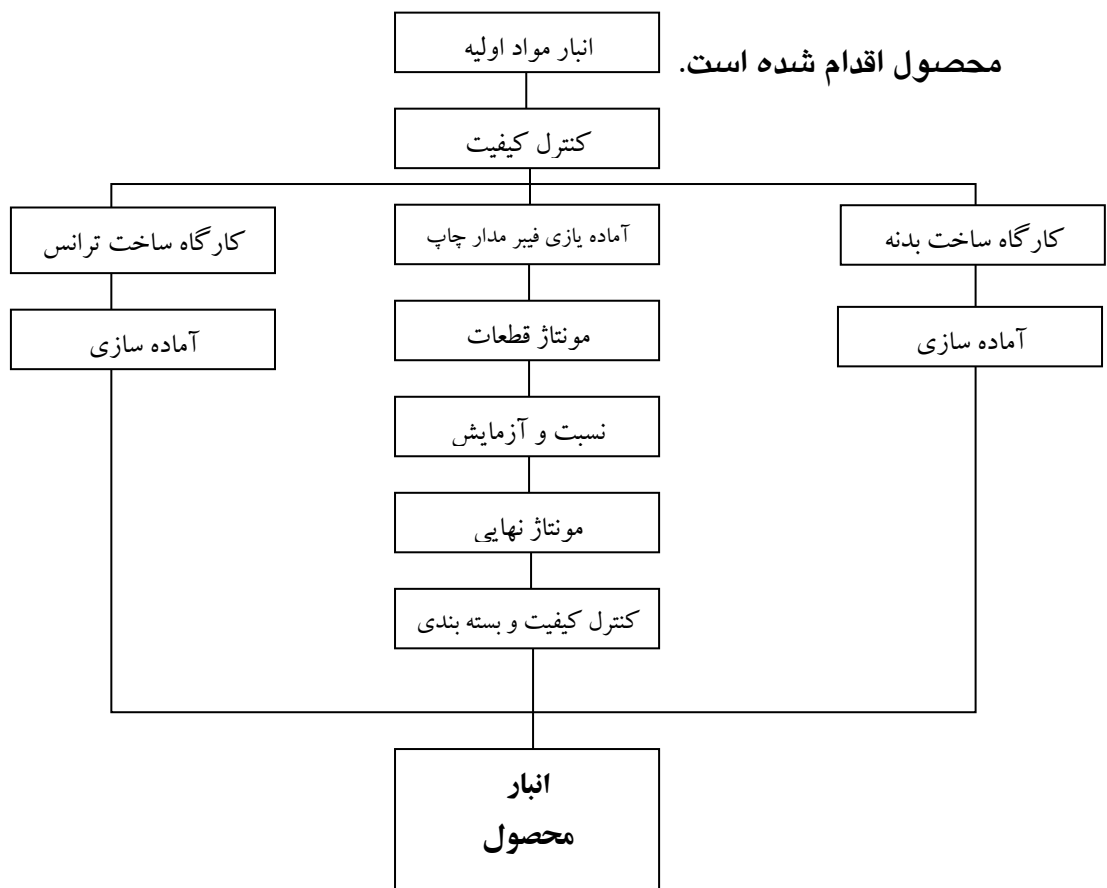
جهت توبین پیچ اتوماتیک پیشنهاد می گردد.

عمده عملیات مونتاژ فیبر مدار چاپی و مونتاژ نهایی دستی می باشد. جهت سرعت بخشیدن به کار طراحی بکارگیری شابلون ها و ابزارهای نگه دارنده مناسب قطعه با مجموعه قطعات نیز بسیار مفید خواهد بود.

#### ۳-۴- تشریح دقیق و جامع فرآیند تولید :

برای رسیدن به یک فرآیند روان و مؤثر مواد و قطعات، لازم است اطلاعات با دقت کافی بکار گرفته شوند، از این رو با توجه به مشخصات فنی هر قطعه و ماده اولیه بکار گرفته شده و مورد مصرف هر قطعه نسبت به تعیین فرآیند تولید قطعات به شرح صفحات بعد مبادرت شده است.

در ضمن پس از تعیین فرآیند تولید نسبت به تعیین نحوه و ترتیب مونتاژ قطعات



### ۵-۳- سیستم کنترل کیفیت

در هر فرآیندی تولیدی و یا خدماتی به نحوی مصرف کننده کالا با خدماتی در ارتباط می باشد که از مهمترین عوامل تعیین کننده حجم تقاضا برای محصول، کیفیت آنها است در مورد محصول مورد نظر این طرح کیفیت نهایی آن بستگی به عوامل زیر دارد :

#### الف - کیفیت طراحی محصول

ب - کیفیت مواد اولیه و قطعات مصرف شده

#### ج - کیفیت پروسه تولید

که ذیلا به شرح مختصر هر یک از عوامل فوق و نحوه برخورد با آنها در این طرح می پردازیم :

#### الف - کیفیت طراحی محصول

مدلهای محصولات منتخب پس از مقایسه انواع مدلها از نظر کیفیت کارکرد محصول، تعداد قطعات مصرف شده، بازده و راندمان محصول، عمر قطعات و مدارهای انتخاب شده، در دسترس بودن مواد و قطعات و ... که نهایتا بتواند پاسخ گوی نیازهای کیفی مصرف کننده، در عین مطلوب اقتصادی محصول باشد.

#### ب - کیفیت مواد و قطعات خریداری شده

کلیه مواد و قطعات خریداری شده از بیرون کارخانه در هنگام ورود به کارخانه قبل از آنکه تحویل انبار شوند باید توسط مسئولین مربوطه با استانداردهای از پیش تعیین

شده مقایسه و در صورت مطابقت تحویل انبار شوند که این مهم می تواند توسط قسمت کنترل کیفی کارخانه یا مسئولین کارخانه صورت پذیرد.

ج - کنترل کیفیت مواد نیم ساخته :

کنترل کیفیت مواد نیم ساخته شامل کنترل های زیر می شود.

۱- کنترل کلیه ورقهای سیلسیدار پرس شده از نظر مطابقت با اندازه های لازم توسط کولیس و نداشتن زده گی، بریدگی، خم شدگی و ... از طریق روئیت چشمی.

۲- کنترل کیفیت کلیسیم پیچ های آماده شده از نظر دارا بودن مقاومت الکتریکی لازم

۳- کنترل کیفیت قطعات بدنه

۴- کنترل کیفیت و تست لازم مدار الکتریکی

در ادامه بحث آزمایش های مورد لزوم به تشریح بیان گردیده است.

آزمایش مورد لزوم

ترانس های تقویت را باید قبل از سوار کردن در دستگاه، حتما آزمایش کرد. اولین مرحله آزمایش ها آزمایش عایق ها می باشد، آزمایش عایق در ساده ترین حالت، با یک دستگاه آزمایش کننده عایق انجام می گیرد. هر سیم را باید نسبت ب سیم پیچ دیگر و نسبت به هسته آزمایش نمود، که آیا عبور جریان وجود دارد یا نه، البته طبیعی است

که مقاومت به این سیم پیچ ها باید بی نهایت باشد. هر چه ولتاژی که به کار می رود بیشتر باشد، آزمایش نیز مطمئن تر خواهد بود.

آزمایش عایق را می توان با ولتاژ مستقیم یا متناوب انجام داد بر طبق مقررات VDE، باید عایق را با ولتاژ زیاد آزمایش کرد. این مسئله نیز مهم است که ممکن است اشخاصی بدون تجربه نیز به ترانس دست بزنند.

#### آزمایش سیم پیچ ها

هر سیم پیچ را باید با اهم متر، از نظر مقاومت اهمی و اتصال سیم پیچ به بدنه و سایر سیم پیچها آزمایش کرد اغلب با این عمل می توان مقدار مقاومت سیم پیچ را که در آزمایش بدست آمده است با مقاومت محاسبه شد. سیم پیچ مقایسه کرد. برای محاسبه سیم پیچ، طول متوسط حلقه ها تعداد حلقه ها، قطر سیم مقاومت مخصوص لازم است. طول متوسط حلقه ها بستگی به وضعیت سیم پیچ دارد و نباید آنرا با طول متوسط حلقه های یک چوک که به تنهای یک هسته قرار دارد، اشتباه گرفت.

#### جریان بی باری

جریان بی باری یک ترانسفورماتور در حالتی که به شبکه وصل است و بدون بار می باشد (سیم پیچی های ثانویه باز باشد) اندازه گیری می شود.

مقدار جریان بی باری نباید از ۱۰٪ جریان محاسبه شده برای اولیه تجاوز کند.

#### آزمایش کار

در آزمایش کار ابتدا ولتاژهای ثانویه در حالت بی باری اندازه گیری می شود، ولتاژ های ثانویه معمولاً به اندازه حداقل ۱۰٪ بیشتر از ولتاژهای خواسته شده در زیر می باشد. هر کدام از ولتاژهای اندازه گیری شده را باید به یک جدول منتقل کرد.

در صورتیکه بخواهیم ترانسفورماتور را در حالت بار کامل اندازه گیری کنیم باید تمام سیم پیچها را به بار کاملشان وصل کرد.

در منبع تغذیه های ثبت شده باید مقدار مقاومت را از روی ولتاژ ورودی طبقه تثبیت کننده و جریان ورودی آن، به انضمام مدار تنظیم کننده و تثبیت کننده، محاسبه کرد.

بنابراین مقادیری که باید اندازه گیری شوند عبارتند از: جریان اولیه، تمام ولتاژهای ثانویه و همچنین ولتاژها بعد از یکسو کنندگی و صافی، تمام این مقادیر را باید به جدول منتقل کرد. زیرا ضریب این کار در این است که یک نگاه می توان دقت محاسبات انجام شده را بدست آورد.

به هر صورت برای تولید سری، باید اندازه گیری ها را از روی اولین نمونه بدست آورد.

آزمایش استقامت الکتریکی

آزمایش استقامت الکتریکی بر طبق VDE OSSO قسمت 1/12069 جدول S انجام میگیرد. در این استاندارد می توان تمام ولتاژهای لازم را بدست آورد.

آزمایش استقامت الکتریکی برای سیم پیچ اولیه نسبت به سایر سیم پیچ ها و نسبت به هسته بسیار اهمیت دارد.

منحنی مشخصه ولتاژ - جریان

ممکن است لازم باشد که تغییرات ولتاژ یک سیم پیچ نسبت به افزایش بار بدست آید. در این حالت باید سایر سیم پیچ ها بار نرمال خود را داشته باشند.

سیم پیچهای تحت آزمایش را باید به یک بار متغیر وصل کرد با تغییر مقدار بار که بر حسب اهم اندازه گیری می شود، باید مقدار ولتاژ را اندازه گیری کرد و جریان را محاسبه نمود باید توجه داشت که باید مقداری مقاومت سر راه مدار قرار داشته باشد و گرنه اتصال کوتاه شدن ترانسفورماتور باعث صدمه دیدن خواند شد.

برآوردهای فنی

۴-۱ ظرفیت تولید

تعداد روز کاری در سال : ۳۷۰ روز

تعداد شیفت در روز : یک شیفت

ساعت کار در هر شیفت : هشت ساعت

نام محصول	ظرفیت	واحد	سال	سال	سال	سال	سال
ترانس اتوماتیک	۵۰۰۰	دستگاه	۳۵۰۰	۴۵۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰
	نهایی		اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم

## ۲-۴- مواد اولیه

از آنجائیکه ظرفیت واحد تولیدی ۵۰۰۰ ترانس می باشد لذا واردات مواد اولیه آن از قبیل آی سی و ترانزیستورها مقاومتها مقرون به صرفه نیست، لذا با وجودی که قیمت‌های آن ارزی در نظر گرفته شده است. ولی تولید کننده می تواند از بازار داخلی نیز تهیه نماید.

مواد اولیه جهت ترانس های ۳ مرحله تقویت در نظر گرفته شده است. جهت ترانس های دو مرحله تقویت مواد اولیه عمدتاً تغییری نمی نماید، فقط آی سی حذف و مقدار مقاومت و خازن و ترانزیستور کاهش می یابد.

قطعات لازم جهت فیبر مدار چاپی، بسته به نوع طراحی می تواند تغییر یابد.

هزینه داخلی مواد اولیه خارجی بر حسب تعرفه گمرکی آنها تعیین گردیده است.

جهت ضایعات ضریب ۵٪ در نظر گرفته می شود.

نام محصول: ترانس تقویت اتوماتیک

صفحه : ۱

مدل : ۲ کیلو وات

لیست قطعات

رد	شرح قطعه	میزان مصرف	مشخصات	محل تهیه
----	----------	------------	--------	----------



ردیف	مقدار	واحد	داخلی کارخانه	ایران	خارج		
۱	۲	کیلوگرم	۱/۸۰-۱/۱۵-۰/۷	×		سیم لاکه	
۲	۰/۵	کیلوگرم	یک	×		سیم لاکه	
۳	۵/۵	کیلوگرم	۱۵۰		×	آهن ترانس	
۴	۲	عدد	۱۲ و ۲۴ ولت ۱۲ و ۲۴ آمپر ۱۰ آمپر		×	رله	
۵	۱	عدد	۱۰۰ وات و ۲۲۰ میکرو فاراد		×	خازن الکترولیت	
۶	۲	عدد	۲۵ وات و ۳۳۰ میکرو فاراد		×	خازن الکترولیت	
۷	۱	عدد	۱۰۰ وات و ۳۳۰ میکرو فاراد		×	خازن الکترولیت	
۸	۲	عدد	۱۰۴ و ۲۰۴		×	خازن عدسی	

×			۷۴۱	عدد	۴	آی سی	۹
×			bc ۳۳۷	عدد	۲	ترانزیستور	۱۰
×			IN ۴۰۰۷	عدد	۱۱	دیود	۱۱
×			۱۲ وات	عدد	۱	دیودزیر	۱۲
×			۴۷۰ اهم	عدد	۱	پتانسیوتر	۱۳
×			۰/۲۵ و ۰/۵ وات	عدد	۱۶	مقاومت	۱۴
	×		۲۲۰ وات و ۱۰ آمپر	عدد	۱	لامپ پیلوت	۱۵
	×		۲۲۰	عدد	۱	فیوز و جافیوزی	۱۶
	×		دو حالت ۱۰ آمپر و ۲۲۰ وات	عدد	۱	کلید چکشی	۱۷
	×		تابلویی	عدد	۲	پریز	۱۸
	×		طول سیم دو متر ۲ × ۲/۵	عدد	۱	سیم و دو شاخه	۱۹
	×		شماره ۳	زوج	۳	ترمینال	۲۰
<p>نام محصل: _____ ول: _____ ترانس تقویت اتوماتیک</p> <p>صفحه: ۲</p>							

مدل : ۲ کیلو وات

لیست قطعات

ردیف	شرح قطعه	میزان مصرف		مشخصات	محل تهیه		
		مقدار	واحد		داخلی کارخانه	ایران	خارج
۲۱	پایه لاستیکی	۴	عدد	بزرگ			×
۲۲	بوش لاستیکی	۱	عدد	بزرگ			×
۲۳	وارنیش	۳۵	سانتیمتر	شماره ۶			×
۲۴	قاب بوبین	۱	عدد	پلاستیکس شماره ۱۵۰			×
۲۵	پیچ و مهره	۴	عدد	صنعتی شماره ۸			×
۲۶	پیچ و مهره	۴	عدد	معمولی			×
۲۷	فیبر مسی	۲۲۵	سانتی	یکرو مس			×

			متر مربع			
	×		۰/۷۵ الی یک میلی متر	گرم	۱۶۵ ۰	۲۸ ورق آهنی
	×		رشته ای (۱و۲/۵و۱)	متر	۱/۷۵	۲۹ سیم افشان
	×		جهت بوبین	ورق	۱	۳۰ کاغذ گراف
	×		روغنی براق یا کوره ای	گرم	۱۲۵	۳۱ رنگ
	×		شماره ۰/۵	گرم	۱۰	۳۲ قلع
	×		ابعاد	عدد	۱	۳۳ کارتن

نام محصول: تـرانس اتوماتیک ۳ مرحله تقویت

صفحه : ۱

مدل : ۶ کیلو وات

لیست قطعات

ردیف	شرح قطعه	میزان مصرف		مشخصات	محل تهیه			
		مقدار	واحد		داخلی	ایران	خارج	
					کارخانه			

	×		سایز ۱/۸۰	کیلوگرم	۵/۲۵	سیم لاکی	۱
×			سایز ۱۹۰	کیلوگرم	۱۱	سیم لاکی	۲
×			۱۲ و ۲۴ ولت، ۶ آمپر	عدد	۱	رله	۳
×			۱۲ و ۲۴ ولت و ۳۰ آمپر	عدد	۳	رله	۴
	×		MF ۲۲ و V۱۰۰	عدد	۱	خازن الکترولیت	۵
	×		MF ۱ و V ۲۵	عدد	۲	خازن الکترولیت	۶
	×		MF ۳۳۰ و V۱۰۰	عدد	۲	خازن الکترولیت	۷
	×		MF ۱۰۰۰ و V۲۵	عدد	۱	خازن الکترولیت	۸
	×		۱۰۴ و ۲۲۴	عدد	۲	خازن عدسی	۹
	×		۷۴۱	عدد	۱	آی سی	۱۰
×			BC۳۳۷	عدد	۲	ترانزیستور	۱۱
×			IN۴۰۰۷	عدد	۱۶	دیود	۱۲
×			V۱۲	عدد	۱	دیونزر	۱۳
×			۷۴۰ اهم	عدد	۱	پتاسیومتر	۱۴
×			۰/۲۵ و ۰/۵ وات	عدد	۲۱	مقاوت	۱۵

	×		۲۲۰ وات	عدد	۱	لامپ پیلوت	۱۶
	×		تابلویی	عدد	۲	پریرز	۱۷
	×		طول سیم دو متر ۲ * ۲/۵	عدد	۱	سیم دو شاخه	۱۸
	×		شماره ۵	زوج	شش	ترمینال	۱۹
	×		بزرگ	زوج	۴	پایه لاستیکی	۲۰
	×		بزرگ	عدد	۱	بوش پلاستیکی	۲۱
	×		شماره ۱۰	سانتی متر	۴۰	وارنیش	۲۲
	×		صنعتی شماره ۱۰	عدد	۴	پیچ و مهره	۲۳
	×		معمول ۳/۱۶	عدد	۱۰	پیچ و مهره	۲۴
	×		یک رو مسی	سانتی متر مربع	۲۹۰	فیبر مسی	۲۵
	×		۰/۷۵ الی یک سانتی متر	کیلوگرم	/۲۰۰ ۴	ورق آهن	۲۶

	×		رشته ای (۱و۵/۵۲)	متر	۱/۷۰	سیم افشان	۲۷
	×		جهت بوبین	ورق	۱	کاغذ گراف	۲۸
			روغنی برای کوره ای	گرم	۲۵۰	رنگ	۲۹

نام محصول: تانس تقویت اتوماتیک

صفحه: ۲

مدل: ۲ کیلو وات

لیست قطعات

ردیف	شرح قطعه		میزان مصرف		مشخصات			محل تهیه	
	مقدار	واحد	مقدار	واحد	داخلی کارخانه	ایران	خارج		
۳۰	۲	عدد	۲۲۵ یا ۲۲۶	عدد		×			
۳۱	۱	عدد	گرد ۳۰۰ ولت	عدد			×		



	×		عرض ۲ سانتی متر	متر	۲	نوار عایق پارچه ای	۳۲

نام محصول: ترانس تقویت سکتور اکتوری

صفحه: ۱

مدل: ۲ کیلو وات

لیست قطعات

ردیف	شرح قطعه	میزان مصرف		مشخصات	محل تهیه		
		مقدار	واحد		داخلی کارخانه	ایران	خارج
۱	ورق آهن	۲	کیلوگرم	۰/۷۵			×
۲	آهن ترانس	۴	کیلوگرم	سایز ۱۹۰			×

	×			عدد	۱	سیم لاکه	۳
×				عدد	۱	ولت متر	۴
×			عقر به ای	عدد	۱	سلکتور	۵
×			تک حالت	عدد	۱	کلید فلزی	۶
×				عدد	۲	پری فیبری	۷
×				عدد		پیچ و مهره	۸
×				عدد	۴	پایه لاستیکی	۹
×				متر	۲	کابل و سیم رشته ای	۱۰
	×					رنگ	۱۱
	×			عدد	۱	صفحه سلکتور	۱۲
	×			عدد	۱	دکمه سلکتور	۱۳
	×			عدد	۴	بست ترانس	۱۴

صفحه ۱

نام قطعه کافی شناسی

نام مجموعه بدنه ترانس

ضریب مصرف یک عدد

شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	برش اول	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۲	برش دوم	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۳	سوراخکاری	پرس ضربه ای	قالب	۳۰۰	
۴	خمکاری لبه ها	پرس ضربه ای	قالب	۲۰۰	

## برگ مسیر تولید

نام قطعه شاسی فیبر مدار چاپی

صفحه ۲

نام مجموعه بدنه ترانس

ضریب مصرف یک عدد

شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	برش اول	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۲	برش دوم	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۳	خمکاری لبه ها	پرس ضربه ای	قالب	۲۰۰	
۴	خمکاری دوم	پرس ضربه ای	قالب	۲۰۰	

نام قطعه \_\_\_\_\_ شماره درب \_\_\_\_\_

صفحه ۳

نام مجموعه بدنه ترانس

ضریب مصرف یک عدد

شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	برش اول	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۲	برش دوم	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۳	برش و سوراخکاری	پرس ضربه ای	قالب	۲۵۰	
۴	خمکاری لبه ها	پرس ضربه ای	قالب	۲۰۰	
۵	رنگ کاری	پیسوله رنگ		۱۵۰	

## برگ مسیر تولید

نام قطعه \_\_\_\_\_ س \_\_\_\_\_ ینی جا \_\_\_\_\_ و ت \_\_\_\_\_ رانس

صفحه ۴

نام مجموعه بدنه ترانس

ضریب مصرف یک عدد

شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	برش اول	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۲	برش دوم	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۳	گوشه زنی (۴ گوشه)	پرس ضربه ای	قالب	۱۵۰	
۴	سوراخکاری	پرس ضربه ای	قالب	۳۰۰	

۵	خم کاری لبه ها	پرس ضربه ای	قالب	۱۸۰	

### برگ مسیر تولید

نام قطعه						سست						ینی پشت					
صفحه ۵																	
نام مجموعه بدنه ترانس																	
ضریب مصرف یک عدد																	
شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات	شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات	شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	برش اولیه	قیچی گیوتین	—	۴۵۰													
۲	برش دوم	قیچی گیوتین	—	۴۵۰													
۳	گوشه زنی	پرس ضربه	قالب	۱۵۰													

			ای		
	۲۰۰	قالب	پرس ضربه ای	سراخکاری	۴
	۱۸۰	قالب	پرس ضربه ای	خمکاری	۵



## برگ مسیر تولید

نام قطعه _____ ه جعبه _____ ه شاسه _____ ی					
صفحه ۶					
نام مجموعه بدنه ترانس					
ضریب مصرف یک عدد					
شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	نقطه جوش پایه فیبر	نقطه جوش	شابلون	۱۲۰	
۲	نقطه جوش سینی جلو	نقطه جوش	شابلون	۱۴۰	
۳	نقطه جوش سینی پشت	نقطه جوش	شابلون	۱۴۰	
۴	رنگکاری	پیستوله		۶۰	

نام قطعه فیبه ر م دار چاپی

صفحه ۷

نام مجموعه

ضریب مصرف یک عدد

شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	برش	اره برقی	شابلون	۱۲۰	
۲	سراخکاری	دریل برقی	شابلون	۶۰	
۳	چاپ مدار الکتریکی		شابلون اسپری	۱۲۰	

برگ مسیر تولید

نام قطعه \_\_\_\_\_ پلاک مشخصات دستگاه \_\_\_\_\_ تگاه

صفحه ۸

نام مجموعه

ضریب مصرف یک عدد

شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	سوراخکاری	دریل	—	۲۴۰	

نام قطعه \_\_\_\_\_ سیم پیچ

صفحه ۹

نام مجموعه بوبین

ضریب مصرف یک عدد					
شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
۱	سیم پیچی	بوبین پیچ			

### برگ مسیر تولید

نام قطعه _____ شماره _____ ته بوبین					
صفحه ۱۰					
نام مجموعه بوبین					
ضریب مصرف یک عدد					
شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در	ملاحظات

	ساعت				
۱	برش اول	قیچی گیوتین	—	۴۵۰	
۲	برش دوم			۴۵۰	
۳	سوراخکاری	پرس ضربه ای	قالب	۳۰۰	
۴	برش	پرس ضربه ای	قالب	۲۰۰	
۵	خمکاری	پرس ضربه ای	قالب	۳۰۰۰	

نام قطع ه قسه مت داخا ی

صفحه ۱۱

نام مجموعه بوبین

ضریب مصرف ۶۰ عدد

شما	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات	تعداد در	ملاحظات
-----	------------	-----------	---------	----------	---------

ره	تولید در ساعت	کمکی		
۱	۶۰۰	—	قیچی گیوتین	برش اول
۲	۶۰۰	—	قیچی گیوتین	برش دوم
۳	۶۰۰	قالب	پرس ضربه ای	برش داخلی
۴	۶۰۰	قالب	پرس ضربه ای	سوراخکاری
۵	۶۰۰	قالب	پرس ضربه ای	برش مستقیم

برگ مسیر تولید

نام قطع ه تس ه کوچ ک

صفحه ۱۲

نام مجموعه بوبین

شماره	شرح عملیات	شرح ماشین	تجهیزات کمکی	تعداد در تولید در ساعت	ملاحظات
	این قطعه در حین تولیدی صفحات بزرگتر تولید می شود				

#### مسیر عملیات مونتاژ

ردیف	شرح کونتاژ	زمان استاندارد	تجهیزات کمکی
۱	مونتاژ کامل مدار الکتریکی	۱۲۰۰	هویه
۲	مونتاژ پرینت و دو شاخه و فیوز و لحیم کاری	۱۵۰	هویه

هویه	۹۰	نصب لامپ سیگنال و پلاک مشخصات	۳
هویه	۱۸۰	نصب مدار الکتریکی بر روی پایه و لحیم کاری سیم های رابط	۴
هویه	۲۱۰	نصب بوبین بر روی شاسی و لحیم کاری سیمهای رابط	۵
پرچ دستی	۳۰	قراردادن درب بر روی شاسی	۶
	۳۰	قراردادن درون کارتن و بسته بندی	۷

جمع	جمع یک	بوید	پلاک	فیبر	جعبه	شا	سین	در	شاس	کفی	ورق	ورق	شرح	ر
سالانه	دستگاه	ن	مشخصات	مدار	شاس	سی	ی	ب	ی	شاس	سیلیکوندا	سیلیکو	ماشین	د
۱۰۰۰	ثانیه			چاپی	ی	جلو			فیبر	ی	ر جانبی	ن		ی
ثانیه									مدار			جانبی		ف
									چاپی					



ر	شرح	ورق	ورق	کفی	شاس	در	سین	شا	جعبه	فیبر	پسلاک	بوید	جمع یک	جمع
د	ماشین	سیلیکوندا	سیلیکو	شاس	ی	ب	ی	سی	شاس	مدار	مشخصات	ن	دستگاه	سالیانه
پ	ن	ر جانبی	ی	فیبر	ی	جلو	ی	چاپی	ی	چاپی	ثانیه	ثانیه	۱۰۰۰	ثانیه
ف	جانبی	مدار	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی	چاپی
۱	قیچی	۳۲	۹۰۰	۱۶	۱۶	۱	۱۶	۱۶	-	-	-	-	۱۰۱	۵۰۶
	گیوت					۶							۲	۰
	ین													
۲	پرس	۷۲	۱۰۸۰	۳۰	۳۶	۳	۵۶	۵۶	-	-	-	-	۱۳۶	۶۸۱
	ضر					۲							۲	۰
	به ای													
۳	اطاق	-	-	-	-	۲	-	-	۶۰	-	-	-	۸۵	۴۲۵
	ک					۵								
	رنگ													
۴	نقطه	-	-	-	-	-	-	-	۸۰	-	-	-	۸۰	۲۰۰
	جو													
	ش													

ر	شرح	ورق	ورق	کفی	شاس	در	سین	شا	جعبه	فیبر	پلاک	بوید	جمع یک	جمع
د	ماشین	سیلیکوندا	سیلیکو	شاس	ی	ب	ی	سی	شاس	مدار	مشخصات	ن	دستگاه	سالیانه
ی	ن	ر جانبی	ی	فیبر	مدار	چاپی	جلو	ی	ی	چاپی			ثانیه	۱۰۰۰
ف	جانبی												ثانیه	
۵	اره	-	-	-	-	-	-	-	-	۳۰	-	-	۳۰	۱۵۰
	برقی													
۶	دریل	-	-	-	-	-	-	-	-	۶۰	۱۵	-	۷۵	۳۷۵
۷	سیم	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۲	۱۲۰	۶۰۰
	پیچ											۰۰	۰	۰

جدول بار گذاری ماشین آلات برای تولید ۵۰۰۰ دستگاه ترانس تقویت در سال

رد	شرح	جمع	راندمان	جمع	زمان	تعداد	تعداد	ملاحظا
ی	سالیان	دستگاه	کل با	در	ماشین	ماشین	ت	
ف	۵		احتسا	دستر	تئوری	عملی		
	۱۰۰۰		ب	س	مورد	مورد		
	نیه		راندمان	سالیان	نیاز	نیاز		

			۵					
۱	قیچی	۵۰۶۰	٪۸۰	۶۳۲۵	۶۹۳۰	۰/۹۱	۱	می
۲	گیوتین	۶۸۱۰	٪۷۰	۹۷۲۸	۶۹۳۰	۱/۴	۲	توان
۳	پرس ضربه	۴۰۰	٪۹۰	۵۰۰	۶۹۲۰	۰/۰۷	۱	یک
۴	ای	۱۵۰	٪۹۰	۱۶۷	۶۹۳۰	۰/۰۲	۱	دستگاه
۵	نقطه جوش	۳۷۵	٪۸۵	۴۴۲	۶۹۳۰	٪۶۳	۱	در نظر
۶	اره برقی	۶۰۰۰	٪۹۰	۶۶۶۶	۶۹۳۰	۰/۹۶	۱	گرفت و
۷	دریل	۴۲۵	٪۷۰	۶۰۷	۶۹۳۰	۰/۰۹	۱	دو
	بوبین پیچ							شیفت
	اطاقک رنگ							با این
								دستگاه
								کار کرد

### ۳-۴-جدول بار ماشین آلات

جهت تعیین تعداد ماشین آلات در صفحات بعدی جدول بار ماشین آلات مشخص شده است ، در این جدول با توجه به برگ مسیر تولید که تعداد تولید قطعات مختلف در ساعت مشخص گردیده بود در زمانی که قطعات واحد محصول نیاز به استفاده از زمان

کاری انواع ماشین آلات دارند. تعیین شده که در ستون ما قبل آخر بر حسب ۱۰۰۰ ثانیه تعیین شده است ، و در ستون با در نظر گرفتن ظرفیت سالانه طرح که عبارت است از ۵۰۰۰ دستگاه ترانس تقویت ، زمان کاری سالیانه مورد نیاز هر ماشین بر حسب ۱۰۰۰ ثانیه گردیده است .

در جدول آخر این بخش با در نظر گرفتن ۲۷۰ روز کاری سالیانه و ۷ ساعت کار مفید روزانه و راندمان قابل دسترسی انواع ماشین آلات نسبت به تعیین تعداد تئوریک و تعداد واقعی مورد نیاز اقدام شده و همانطور که ملاحظه می شود تمامی ماشین آلات مورد نیاز طرح به تعداد یک عدد و پرس ضربه ای به تعداد ۲ عدد کافی می باشد . البته از این ماشین می توان به صورت دو شیفت استفاده نمود . جهت بهره وری بیشتر می توان از یک پرس ضربه ای ۱۰ تن در کنار پرس ۳۰ تن جهت تولید قطعات کوچکتر استفاده نمود .

نکته قابل ذکر آنکه در جدول فوق کل زمان در دسترس سالیانه بر حسب ۱۰۰۰ ثانیه به شرح زیر محاسبه شده است .

تعداد روز کاری : ۲۷۰ روز

ساعت مفید روزانه در یک شیفت : ۷ ساعت

$$\text{ثانیه} = ۲۷۰ \times ۷ \times ۳۶۰۰ = ۶۹۳۰۰۰۰$$

کل زمان در دسترس سالیانه بر حسب ۱۰۰۰ ثانیه  $6930 = 1000$  تقسیم  $6930000$

۱-۳-۴- محاسبه تناژ پرس مورد نیاز طرح

$$F = f \times n \times e \times t$$

F: نیروی برش

f: طول برش

N: تعداد برش

e: ضخامت ورق

t: تنش برش ورق

$$\text{درب } F : 40 \times 10 \times 40 = 1600 \text{ KG}$$

$$\text{مغز هسته } F : 1200 \times 1 \times 0/4 \times 40 = 19200 \text{ Kg}$$

$$\text{چاک سینی جلو } F : 90 \times 5 \times 1/5 \times 40 = 27000 \text{ Kg}$$

با توجه به تعداد تولید کارخانه و همچنین با توجه به جدول بارگذاری ماشین، پرس ۳۰

تن جهت تولید کلیه قطعات کافی می باشد.

۴-۴- مشخصات ماشین آلات و تجهیزات عمومی

علاوه بر دستگاههای اصلی خط تولید، ماشین آلات و تجهیزات جانبی نیز، جهت تکمیل

و بهبود تولید مورد نیاز می باشد که اجمالا به بررسی آنها می پردازیم.

۱-۴-۴- آزمایشگاه و تعمیرگاه

آزمایشگاه مورد نیاز واحد در کنار واحد کنترل کیفیت در نظر گرفته شده است که شامل تجهیزات آزمایشگاهی از قبیل اهم متر - ولت‌متر - اسلسیکوپ و غیره خواهد بود.

#### ۲-۴-۴- سیستم ترابری

نوع تعداد وسایل حمل و نقل و نقلیه عمومی واحد باید متناسب با تعداد پرسنل و ایجاد امکان بهترین سرویس دهی تعیین گردیده اند، که این وسایل شامل سوای، وانت و مینی بوس جمعاً به ارزش ۱۶/۲ میلیون ریال می باشد.

#### ۳-۴-۴- سرمایش و گرمایش

تأسیسات گرمایش کارخانه بر اساس سیستم حرارت حرکت مرکزی شوفاژ و یک دستگاه مشعل و دیگر با ظرفیت ۴۰۰۰۰۰ کیلو کالری به مبلغ ۴۰۰۰۰۰۰ ریال و تأسیسات سرمایشی شامل ۶ دستگاه کولر به میزان ۹۰۰۰۰۰ ریال بر آورد می گردد.

#### ۴-۴-۴- سوخت رسانی

سوخت رسانی مربوط به مصارف وسایل نقلیه و حمل و نقل و واحد سرمایش و گرمایش می باشد که با احتساب مصرف ۲۵ لیتر گازوئیل برای واحد گرمایش و ۳۰ لیتر گازوئیل برای مینی بوس و ۳۰ لیتر بنزین برای هر وانت و سواری، مصرف روانه گازوئیل و بنزین به ترتیب ۵۵ و ۶۰ لیتر خواهد بود.

#### ۵-۴-۴- هوای فشرده

نیاز دستگاهها به هوای فشرده در این واحد تولیدی بسیار کم می باشد لذا بدین منظور یک دستگاه تولید هوای فشرده با ظرفیت ۱/۵ متر مکعب در نظر گرفته می شود. هزینه این دستگاه ۱۸۰۰۰۰۰ ریال می باشد.

۴-۴-۶- اطفاء حریق

به منظور پیش گیری از حریق احتمالی ۴ عدد کپسول ۶ کیلویی پودر و گاز و دو عدد کپسول ۶ کیلویی گاز کربنیک در نظر گرفته می شود.

۴-۴-۷- تأسیسات برق

مصرف کل برق در واحد تولیدی مجموع مصارف برق خط تولید، روشنایی ساختمانها و برق تأسیسات می باشد که ارقام مربوطه در ذیل آمده است :

- قیچی اتوماتیک دو متری ۸ کیلو وات

- پرس ضربه ای ۳۰ تن ۲ دستگاه ۱۰ کیلو وات

- نقطه جوش ۱۰ کیلو وات

- سیم پیچ اتوماتیک ۱ کیلو وات

- اره برقی ۵ کیلو وات

- روشنایی ساختمانها و محوطه  $[(20 \times 420) - (1000 \times 10)] \div 1000 = 18/4$

- مصرف برق تأسیسات ۱۵

۶۷/۴

در نتیجه برق مصرفی سالیانه و هزینه های مربوط با احتساب ضریب همزمانی ۰/۶ عبارت است از

$$۶۷/۴ \times ۰/۸ \times ۰/۶ \times ۲۷۰ = ۸۷۳۵۰$$

$$۸۷۳۵۰ \times ۶ = ۵۲۴۲۰۰$$

۸-۴-۴- تأسیسات آب

مصرف آب در این واحد تولیدی موارد بهداشتی، آشامیدنی را شامل می شود که میان مصرف استاندارد جهت هر پرسنل ۳۰۰ لیتر و جهت فضای سبز هر متر مربع ۳ لیتر می توان در نظر گرفت.

$$۱۰۰۰ \times ۳ = ۳۰۰۰ \quad \text{جهت فضای سبز}$$

$$۲۲ \times ۳۰۰ = ۶۶۰۰ \quad \text{جهت پرسنل}$$

در نتیجه مصرف روزانه حدود ۱۰ متر مکعب آب مورد نیاز می باشد.

تأسیسات آب مورد نیاز از قبیل پمپ ها و منبع ذخیره آب هوایی نیز باید منظور گردد. جهت آب مورد نیاز نیز از چاه استفاده می شود.

۹-۴-۴- اثاثیه و لوازم اداری

جهت لوازم اداری، میز و صندلی، لوازم التحریر، لوازم رستوران، ماشینهای حساب و ماشین تحریر باید در نظر گرفته شود.



#### ۴-۵ نیروی انسانی مورد نیاز

نیروی انسانی از نظر کیفیت، یکی از پارامترهای مهم بهره وری در کارخانه می باشد. افزایش بیش از حد نیروی موّجات اتلاف هزینه و کمبود آن نیز موّجات کاهش تولید و بالا رفتن ضایعات می گردد. بنابراین این تشخیص تعداد صحیح و نوع تخصص ها برحسب شرایط احراز مشاغل در کارخانه حساسیت بسزایی دارد. با دقت به کار رفته در طراحی کارخانه مذکور تعداد پرسنل مورد نیاز این واحد تولیدی در زیر به تفکیک مورد بررسی قرار گرفته است.

##### ۴-۵-۱- مدیریت

به دلایل اقتصادی ویژگی صنایع کوچک از نظر محدودیت و ابعاد وظایف و مشاغل اداری و سیستم دهی واحد تولیدی، مشاغلی نظیر مدیریت کارخانه، مدیریت فروش و بازرگانی، برنامه ریزی تولید سرپرستی مسئولین بخشها تحت تصدی مدیریت واحدی اداره می گردند. و هم چنین مسئولیتهای فنی، کنترل عملکرد دستگاهها و کارگران نیز به عهده تکنسین های هر بخش خواهد بود که با توجه به بخشهای تولیدی و تعداد کارگران ۲ نفر تکنسین گرفته می شود.

##### ۴-۵-۲- پرسنل تولیدی

با توجه به تعداد دستگاهها و بخش های مختلف تولیدی جدول زیر جهت پرسنل در نظر گرفته می شود.

ردیف	نام دستگاه یا بخش	تعداد کارگران
۱	قیچی گیوتین	۱
۲	پرس ضربه ای	۱
۳	نقطه جوش	۱
۴	اره برقی	۱
۵	دریل	۱
۶	بوبین پیچ	۱
۷	اتاقک رنگ	۲
۸	بسته بندی	۱
۹	مونتاژ	۴

در نتیجه پرسنل تولیدی مورد نیاز ۱۳ نفر می باشد.

## ۲-۵-۴- پرسنل تأسیسات و تعمیرات

به منظور رفع نقص و انجام تعمیرات لازم دستگاهها و تجهیزات خط تولید و همچنین نگهداری و کنترل سیستمها و تأسیسات واحد تولیدی استفاده از یک نفر کارگر ماهر در طرح پیشنهاد می گردد.

## ۳-۵-۴- پرسنل اداری و خدماتی

جهت پرسنل اداری با توجه به حجم کاری و تعداد لازم مجموعاً دو نفر جهت مشاغل مالی و اداری و ۲ نفر جهت سرایداری و نگهبانی و ۲ نفر راننده ر نظر گرفته می شود.

## ۶-۴- تعیین مساحت بخشهای مختلف کارخانه

### ۱-۶-۴- سالن تولید

جهت دستیابی به یک لی اوت یا انعطاف برای آنکه بتوان محصولات مختلف را در صورت لزوم در ابعاد و مدل‌های و مدل‌های مختلف تولید نموده، پیروی از الگوی فرآیند پیروسی، امری ضروری است و بر همین مبنا ترتیب و پیوستگی عملیات تولیدی در این طرح عامل تعیین محل استقرار هر بخش بوده و بخشهای مختلف تولیدی به شرح زیر می باشد.

- قسمت پرسکاری و برش

- قسمت جوشکاری

- قسمت رنگ

- قسمت سیم پیچ
- قسمت پیش مونتاژ یا مونتاژ فرعی
- قسمت مونتاژ نهایی محصول
- قسمت تست و آزمایشگاه
- قسمت اداری و سرویس ها

#### ۲-۶-۴- انبار مواد اولیه

جهت نگاهداری انواع مواد اولیه مورد نیاز این طرح شامل :

ورق - سیم لاکمی - کابل - ورق فیبر نسوز و المنتهای الکتریکی و .... با عنایت به انبار کردن کلیه مواد برای ۳ ماه با احتساب ضریب ۴۰٪ جهت راهروها و سایر، ۶۰ متر مربع در نظر می گیریم، از این مقدار می توان در حدود ۲۰ متر مربع را قفسه بندی نموده و المنتهای الکتریکی در جعبه های مخصوص نمود.

#### ۳-۶-۴- انبار محصول

انبار محصول برای انبار کردن ترانس تقویت با توجه به انبار نمودن تولیدات جهت ۲ ماه و ابعاد ترانس مورد نظر، چنانچه کالاها را تا ارتفاع یک متری روی هم بچینیم و جهت راهروها و سایر ضریب ۴۰٪ را در نظر بگیریم به ۴۰ متر مربع انبار احتیاج داریم. با توجه به تعداد ماشین آلات و تجهیزات جدول زیر نمایانگری مساحت قسمت‌های سالن تولید و انبارهای مورد نظر می باشد.

ملاحظات	مساحت ماشین فضای کار تغذیه قطعه استوک در جوار دستگاه	بخش
در دو طبقه	۳۵	پرسکاری و برش
	۲۰	جوش و نقطه جوش
	۱۰	اتاق رنگ
	۴۰	مونتاژ فرعی
	۲۰	مونتاژ
	۱۵	آزمایشگاه
	۲ × ۳۰	اداری و سرویسها
	۶۰	راهروها و سایر
	۴۰	انبار محصول
	۶۰	انبار مواد اولیه
	۲۰	نگهبانی و سرویس
۲۰	سرویس بهداشتی و رختکن	
۲۰	نمازخانه و غذا خوری	
	۴۲۰	جمع کل

با توجه به زیر بنای موجود با توجه به اینکه زمین مورد نیاز سه تا ۴ برابر زیر بنا در نظر گرفته می شود در نتیجه ۱۵۰۰ متر مربع زمین در نظر گرفته می شود.

۴-۶-۴- سایت پلان طرح

سایت پلان طرح ولی اوت سالن تولید به شرح پلان زیر می باشد که مقیاس آن ۱:۲۵۰ می باشد.

۱- قیچی گیوتین

۲- پرس ضربه ای

۳- نقطه جوش

۴- اطاقک رنگ

۵- بوبین پیچ

۶- میز پیش مونتاژ

۷- مونتاژ نهایی

۸- نگهبانی

۹- اداری و سرویس ها

۱۰- آزمایشگاه

۱۱- انبار و مواد اولیه

۱۲- انبار محصول



۱۱- بهره برداری

آزمایشی

جدول مواد داخلی مورد نیاز جهت تولید و بسته بندی

شرح و نقش کاربرد	مصرف سالیانه	واحد	قیمت واحد (ریال)	قیمت کل هزار ریال
سیم لاکه	۱۳۱۲۵	کیلوگرم	۴۰۰۰	۵۲۵۰۰
لامپ پیلوت	۵۲۵۰	عدد	۳۵۰	۱۸۳۸
فیوز و جا فیوزی	۵۲۵۰	عدد	۴۰۰	۲۱۰۰
کلید چکشی	۵۲۵۰	عدد	۱۴۰۰	۷۳۵۰
پرینز	۱۰۵۰۰	عدد	۸۰	۸۴۰
سیم دو شاخه	۵۲۵۰	عدد	۴۰۰	۲۱۰۰
پایه لاستیکی	۲۱۰۰۰	عدد	۲۰	۴۲۰
بوش لاستیکی	۵۲۵۰	عدد	۲۰	۱۰۵
وارنیش	۱۸۵۰	عدد	۳۵۰	۶۴۸
قالب بوبین	۵۲۵۰	عدد	۴۰۰	۲۱۰۰



۶۳۰	۱۵	عدد	۴۲۰۰۰	پیچ و مهره
۳۷۸۰	۳۶۰۰۰	ورق	۱۰۵	فیبر مسی
۵۹۵۰	۷۰۰	کیلوگرم	۸۵۰۰	ورق آهنی
۱۲۶۰	۱۴۰	متر	۹۰۰۰	سیم افشان
۵۲۵	۱۰۰	ورق	۵۲۵۰	کاغذ گراف
۴۵۵	۷۰۰	کیلوگرم	۶۵۰	رنگ
۲۰۰	۴۰۰۰	کیلوگرم	۵۰	قلع
۲۳۶۳	۱۵۰	زوج	۱۵۷۵۰	ترمینال
۱۳۶۵	۲۶۰	عدد	۵۲۵۰	کارتن جهت بسته
۴۲	۲	عدد	۲۱۰۰۰	بندی
				سوزن دوخت
۸۶۵۷۰				جمع (هزارریال)

جدول مواد خارجی مورد نیاز جهت تولید و بسته بندی

شرح و نقش کاربرد	مصرف سالیانه	واحد	قیمت سیف دلار	هزینه ها ریال	قیمت سیف دلار	هزینه های داخلی کل
آهن ترانس	۲۹۰۰۰	کیلوگرم	۲	۵۰	۱۴۶۲	۵۲۲۰۰
رله	۱۰۵۰۰	عدد	۲	۵۳	۵۵۱	۱۵۷۵۰
خازن الکترولیت	۲۱۰۰۰	عدد	۰	۲	۴۴	۱۲۶۰
خازن عدسی	۱۰۵۰۰	عدد	۰	۲	۱۸	۵۲۰
آی سی	۲۱۰۰۰	عدد	۰	۴	۷۴	۲۱۰۰
ترازیستور	۱۰۵۰۰	عدد	۰	۲	۱۸	۵۲۵
دیود	۵۷۷۵۰	عدد	۰	۱	۶۹	۲۰۲۱
دیود زنر	۵۲۵۰	عدد	۰	۱	۶	۱۸۴
پتانسیومتر	۵۲۵۰	عدد	۰	۴	۱۸	۵۲۵
مقاومت	۸۴۰۰۰	عدد	۰	۲	۱۷۶	۵۰۴۰
جمع هزار ریال						۲۴۳۸
						۸۰۱۰۳

جدول نیروی انسانی

شرح	تعداد	واحد	متوسط حقوق ماهانه (ریال)	کل پرداخت سالیانه معادل ۱۲ ماه (هزار ریال)
مدیریت	۱	نفر	۱۵۰۰۰۰	۲۱۰۰
تکنسین	۲	نفر	۸۵۰۰۰	۲۳۸۰
کارگر تولیدی	۱۳	نفر	۶۰۰۰۰	۱۰۹۲۰
پرسنل تعمیرگاه و	۲	نفر	۷۰۰۰۰	۱۹۶۰
تأسیسات	۲	نفر	۶۰۰۰۰	۱۶۸۰
پرسنل مالی اداری	۲	نفر	۵۰۰۰۰	۱۴۰۰
پرسنل خدمات				
جمع هزار ریال				۲۰۴۴۰
بیمه				۴۰۳۰
جمع کل				۲۴۴۷۰

جدول محاسبه توان برق مصرفی (کیلو وات)

مصرف	نام یا شرح مصرف کننده
۲۷۲	ماشین آلات
۲۶۴	تأسیسات و روشنایی
۵۳۶	جمع (کیلو وات ساعت)
۰/۶۰	ضریب همزمانی
۳۲۲	جمع (روزانه)

جدول محاسبه توان آب مصرفی (متر مکعب)

مصرف	شرح
۱۰	پرسنل و فضای سبز
۱۰	جمع (روزانه)

جدول محاسبه انواع انرژی مصرف سالانه

شرح	مقدار	واحد	قیمت واحد (ریال)	هزینه کل هزار ریال
برق (سالانه)	۸۶۸۳۲	کیلو وات	۶	۵۲۱
آب (سالانه)	۲۷۰۰	متر مکعب	۱۵	۴۱
گازوئیل (سالانه)	۱۴۸۵۰	لیتر	۱۰۵۰	۱۴۹
بنزین (سالانه)	۱۶۲۰۰	لیتر		۸۱۰
جمع (هزار ریال)				۱۵۲۰

جدول ماشین آلات و تجهیزات تولیدی

شرح و نقش کاربرد	تعداد	کشور	قیمت سیف دلار	هزینه هزارریا	قیمت سیف دلار	هزینه های
	د	سازند	سیف دلار	ل	سیف دلار	داخلی کل
قیچی دو متری	۱	عدد	۰	۵۵۰۰	۰	۵۵۰۰

۷۲۰۰	۰	۳۶۰۰	۰	عدد	۲	پرس ضربه ای تن
۵۰۰	۰	۵۰۰	۰	عدد	۱	۳۰
۲۰۰۰	۰	۲۰۰۰	۰	عدد	۱	نقطه جوش
۷۰	۰	۷۰	۰	عدد	۱	سیم پیچ
۳۵۰	۰	۳۵۰	۰	عدد	۱	پیستوله
۰	۰	۰	۰		۰	اره برقی
۲۰۰۰	۰	۵۰۰	۰	عدد	۴	قالبهای مورد نیاز :
	۰		۰			ماتریس سوراخشای
۱۵۰۰	۰	۱۵۰۰	۰	عدد	۱	متعدد
	۰		۰			قالب برش ورق
۲۴۰۰	۰	۲۴۰۰	۰	عدد	۱	سیلیکون
۶۰۰	۰	۳۰۰	۰	عدد	۲	چاک بدنه
۱۵۰	۰	۷۵	۰	عدد	۲	قالب خم
۱۴۰۰	۰	۷۰۰	۰	عدد	۲	شابلون
۵۰۰	۰	۵۰۰	۰	عدد	۱	جیک و فیکسچر
۰	۰	۰	۰		۰	غیره
۳۵۰	۰	۳۵۰	۰	عدد	۱	خط مونتاژ شامل :

۱۰۰	۰	۱۰۰	۰	عدد	۱	دریل پایه دار
۲۰۰	۰	۲۰۰	۰	عدد	۱	دریل دستی
۲۰	۰	۲۰	۰	عدد	۵	سنگ رومیزی
۲۵۰	۰	۵۰	۰	عدد	۵	گیره رومیزی
۲۵	۰	۵	۰	عدد	۱	میز کار
۱۰۰۰	۰	۱۰۰۰	۰	عدد	۱۰	آچار دستی
۱۰۰	۰	۱۰	۰	عدد	۱	اتاقک رنگ
۱۰۰۰	۰	۱۰۰۰	۰	عدد	۱	هویه قلمی
۱۰۰۰	۰	۱۰۰۰				وسایل تأسیساتی
						وسایل آزمایشگاهی
۲۸۲۱۵	۰					جمع (هزار ریال)

جدول سرمایه ثابت

شرح	ارزی / دلار	هزارریال
زمین		۳۷۵۰
ساختمان و محوطه سازی		۲۲۳۶۲

۰	۰	دانش فنی و مهندسی
۲۸۲۱۵	۰	ماشین آلات و تجهیزات خط تولید
۰	۰	ماشین آلات و تجهیزات تعمیرگاه
۱۶۲۰۰	۰	ماشین آلات و حمل و نقل و سائل نقلیه
۱۸۶۰۰	۰	تأسیسات عمومی
۰	۰	نصب و راه اندازی تجهیزات و ماشین آلات
۱۲۹۰	۰	نصب و راه اندازی تأسیسات
۵۹۵۴	۰	وسایل اداری
		قبل از بهره برداری
۴۸۱۳	۰	پیش بینی نشده و متفرقه (۵٪ بالا)
۱۰۱۰۶۳	۰	جمع هزار (ریال)

جدول سرمایه در گردش جهت یک دوره تولیدی سه ماهه

شرح	ارزی	هزارریال
-----	------	----------



	دلار	
۲۱۶۴۲		مواد داخلی
	۲۰۰۳۳	مواد خارجی
۶۰۹		هزینه داخلی مواد خارجی
۶۱۱۷		حقوق و بیمه کارکنان
۱۲۵		بیمه کارخانه
۳۸۰		انواع انرژی
۱۰۰		فروش
۲۸۹۷۴	۲۰۰۳۳	جمع هزار (ریال)

جدول نحوه تأمین منابع مالی

شرح	تعداد ماه	نرخ بهره	سهام	سهام بانک	جمع هزار
	باز پرداخت		مقتضی	هزار ریال	ریال
			هزار ریال		
سرمایه ثابت	۶۰	۰/۱۰	۵۰۵۳۲	۵۰۵۳۲	۱۰۱۰۶۳
سرمایه در	۱۲	۰/۱۲	۲۰۴۹۷	۲۰۴۹۷	۴۰۹۹۴

					گردش
۱۴۲۰۵۷	۷۱۰۲۸	۷۱۰۲۸	جمع کل		

#### جدول زمین

شرح	مقدار	واحد	قیمت واحد	هزینه کل
			ریال	هزار ریال
زمین	۱۵۰۰	مترمربع	۲۵۰۰	۳۷۵۰
جمع (هزار ریال)				۳۷۵۰

#### جدول محوطه سازی

شرح	مقدار	واحد	قیمت واحد	هزینه کل
			ریال	هزار ریال
خاکبراری و	۱۵۰۰	مترمربع	۳۰۰	۴۵۰

۲۱۱۲	۶۰۰۰	مترمربع	۳۵۲	تسطیح
۶۰۰	۳۰۰۰	مترمربع	۲۰۰	دیوار کشی
۴۰۰	۵۰۰	مترمربع	۸۰۰	خیابان کشی
				فضای سبز
۳۵۶۲	جمع (هزار ریال)			

#### جدول ساختمان

شرح	مقدار	واحد	قیمت واحد	هزینه کل
			ریال	هزار ریال
سالن تولید	۲۰۰	مترمربع	۴۵۰۰۰	۹۰۰۰
انبارها	۱۰۰	مترمربع	۳۸۰۰۰	۳۸۰۰
اداری نگهداری و سرویسها	۱۲۰	مترمربع	۵۰۰۰۰	۶۰۰۰
جمع (هزار ریال)				۱۸۸۰۰

جدول محاسبه هزینه استهلاک

شرح	هزینه استهلاک (هزارریال)
ساختمان و محوطه سازی	۱۷۸۰ %۸
ماشین آلات و تجهیزات تولید	۲۸۲۰ %۱۰
ماشین آلات و تجهیزات و تأسیسات	۱۴۸۰ %۸
وسایل حمل و نقل	۳۲۰۰ %۲۰
هزینه های پیش بینی نشده	۱۱۱
جمع	۹۳۹۱

جدول محاسبه هزینه های تعمیرات و نگهداری

شرح	هزینه (هزارریال)
ساختمان و محوطه سازی	۴۴۷ %۲
ماشین آلات و تجهیزات تولید	۵۶۴ %۲
تجهیزات و تأسیسات عمومی	۷۴۴ %۴
وسایل حمل و نقل	۱۶۲۰ %۱
هزینه های پیش بینی نشده	۱۲۹
	۴۱۱

۳۹۱۵	جمع
------	-----

جدول هزینه های ثابت تولیدی

شرح	ارزی / دلاری	هزار ریال
حقوق و دستمزد کارکنان		۲۰۴۴۰
بیمه		۴۰۳۰
تأمین انواع انرژی		۱۵۲
استهلاک	۰	۹۳۹۱
غیر پرسنلی		۰
کارمزد وام یا سود قابل انتظار		۱۴۱۷۶
جمع	۰	۴۸۱۸۸

جدول هزینه های متغیر تولیدی

شرح	ارزی / دلاری	هزار ریال
قطعات و مواد داخلی		۸۶۵۷۰
قطعات و مواد خارجی	۸۰۱۳۰	
قطعات داخلی و خارجی		۲۴۳۸
تعمیرات و نگهداری	۰	۳۹۱۵
لوازم کارکنان		۰
تأمین انواع انرژی		۱۳۶۸
آزمایشگاه		۰
فروش		۴۰۰
جمع	۸۰۱۳۰	۹۴۶۹۰

کل هزینه های اداری (دلار) ۸۰۱۳۰

کل هزینه های ریالی (هزار ریال) ۱۴۲۸۷۷/۷

بخش ارزی قیمت تمام شده محصول (لار) ۱۶/۰۲۶

بخش ریالی قیمت تمام شده محصول (دلار) ۲۸۵۷۵/۵۳

کل قیمت تمام شده ریالی با احتساب نرخ ارز ۳۸۱۹۱/۱۳

قیمت فروش ۴۳۹۷۳/۴

میزان فروش سالانه  $E + 0.8$  ۲/۱۹۳۶۷

میزان فروش در نقطه سر به سر  $E + 0.8$  ۱/۳۸۰۰۲

میزان تولید در نقطه سر به سر ۳۱۴۵/۴۵۸

جدول پیش بینی گردش وجوه نقدی

شرح	قبل	سال ۱	سال ۲	سال ۳	سال ۴	سال ۵
منابع:						
سود یا زیان ویژه قبل از کسر	۰	۱۸	۲۶	۳۳	۳۴	۳۵
مالیات استهلاك دارائیهای ثابت	۰	۴	۴	۴	۴	۴
استهلاك هزینه های قبل از بهره	۰	۱	۱	۱	۱	۱
بردارى	۰	۲۲	۳۱	۳۸	۳۹	۴۰

۰	۰	۰	۰	۰	۷۱	منابع حاصل از عملیات
۰	۰	۰	۰	۰	۷۱	سرمایه شرکت
۴۰	۳۹	۳۸	۳۱	۲۲	۱۴۲	تسهیلات مالی دریافتی
۰						جمع کل منابع
۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۱	مصارف:
۰	۰	۰	۰	۰	۶	هزینه های سرمایه ای
	۰	۰	۳	۱۴	۳۱	هزینه های قبل از بهره برداری
						سرمایه در گردش
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۲۰	۰	پرداخت:
۱۲	۱۲	۹	۶	۰	۰	تسهیلات مالی
۲	۲	۲	۱	۰	۰	مالیات
۲۴	۲۴	۲۱	۲۱	۳۴	۱۳۸	سود سهام
۱۵	۱۵	۱۷	۱۰	-۱۲	۴	جمع کل مصارف
۴۹	۳۴	۱۹	۲	-۸	۴	مازاد نقدی جاری
						مازاد نقی انباشته

جدول پیش بینی ترازنامه



شرح	قبل	سال ۱	سال ۲	سال ۳	سال ۴	سال ۵
دارائیهای جاری :						
سرمایه در گردش	۳۱	۴۴	۴۸	۴۸	۴۸	۴۸
مازاد نقدی انباشته	۴	-۸	۲	۹	۳۴	۴۹
جمع دارائی های جاری	۳۵	۳۷	۵۰	۶۷	۸۱	۹۷
دارائیهای ثابت به قیمت تمام شده	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱
کسر می شود ذخیره استهلاک	۰	۴	۸	۱۲	۱۶	۲۰
خالص دارائیهای ثابت	۱۰۱	۹۷	۹۳	۸۹	۸۵	۸۱
خالص هزینه های قبل از بهره	۶	۵	۵	۴	۴	۳
بررداری	۱۴۲	۱۳۹	۱۴۸	۱۶۰	۱۷۰	۱۸۱
جمع دارائیهها						
بدهی ها و حقوق صاحبان سهام :	۰	۶	۹	۱۲	۱۲	۱۲
مالیات	۰	۱	۲	۲	۲	۲
سود سهام	۲۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۰
حصر جاری بدهی های بلند مدت	۲۰	۱۷	۲۱	۲۴	۲۴	۱۵
جمع بدهی های جاری	۵۱	۴۰	۳۰	۲۰	۱۰	۱۰

۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	حصر سررسید شده تسهیلات مالی
۸۵	۶۵	۴۵	۲۶	۱۰	۰	سرمایه
۱۵۶	۱۳۶	۱۱۶	۹۷	۸۱	۷۱	مانده سود و زیان
۱۸۱	۱۷۰	۱۶۰	۱۴۸	۱۳۹	۱۴۲	جمع حقوق صاحبان سهام
						جمع بدهی ها و حقوق صاحبان سهام

#### جدول مأخذ و مبانی محاسبات

سال	سال ۴	سال ۳	سال ۲	سال ۱	شرح
۵					
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۰	۰/۷۰	درصد استفاده از ظرفیت
۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۴۵۰۰	۳۵۰۰	تعداد / مقدار تولید محصول
۱۳۷	۱۳۷	۱۷	۱۲۳	۹۶	قیمت مواد اولیه
۲۱۹	۲۱۹	۲۱۹	۱۹۷	۱۵۴	جمع فروش
					خالص فروش :
۴۴	۴۴	۴۴	۳۹	۳۱	تعدیل فروش
۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۵۸	۱۲۳	خالص فروش

جدول پیش بینی عملکرد سود و زیان

سال	سال ۴	سال ۳	سال ۲	سال ۱	شرح
۵				۱	

۵۰۰۰	۵۰۰۰	۵۰۰۰	۴۵۰۰	۳۵۰۰	تعداد/ مقدار تولید محصول
۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۵۸	۱۲۳	خالص فروش
					هزینه های تولید :
۱۳۷	۱۳۷	۱۳۷	۱۲۳	۹۶	قیمت مواد اولیه
۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	حقوق و دستمزد
۲	۲	۲	۲	۲	سوخت و انرژی
۴	۴	۴	۴	۴	تعمیر و نگهداری
۱۰	۱۰	۱۰	۹	۷	پیش بینی نشده (۶٪ بالا)
۴	۴	۴	۴	۴	استهلاک
۱۷۲	۱۷۲	۱۷۲	۱۵۸	۱۲۹	جمع
۳۴	۳۴	۳۴	۳۲	۲۶	تعدیل موجودی
۱۳۸	۱۳۸	۱۳۸	۱۲۶	۱۰۳	بهای تمام شده کالای فروش رفته
۳۸	۳۸	۳۸	۳۲	۲۰	سود ناویژه
					هزینه های عملیاتی:
۰	۰	۰	۰	۰	هزینه های اداری فروش
۳۷	۳۷	۳۷	۳۱	۲۰	سود عملیاتی
					هزینه های غیر عملیاتی :

۱	۱	۱	۱	۱	استهلاک هزینه های قبل از بهره برداری
۲	۳	۴	۵	۱	هزینه تسهیلات مالی
۲	۳	۴	۵	۲	جمع هزینه های غیر عملیاتی
۳۵	۳۴	۳۳	۲۶	۱۸	سویا زیان ویژه قبل از کسر مالیات
۱۲	۱۲	۱۲	۹	۶	مالیات شرکت (۳۵٪)
۲۳	۲۲	۲۱	۱۷	۱۱	سود قابل تقسیم پس از کسر مالیات
۲	۲	۲	۲	۱	سود سهام پیشنهادی
۲۱	۲۰	۱۹	۱۵	۱۰	سود (زیان) پس از سهام
۶۵	۴۵	۲۶	۱۰	۰	سود سنواتی
۸۵	۶۵	۴۵	۲۶	۱۰	سود (زیان) نقل به ترازنامه

جدول پیش بینی گردش وجوه نقدی

سال	سال ۴	سال ۳	سال ۲	سال	شرح
۵				۱	

					منابع :
۳۵	۳۴	۳۳	۲۶	۰	سود یا زیان ویژه قبل از کسر مالیات
۴	۴	۴	۴	۰	استهلاک ارائیهای ثابت
۱	۱	۱	۱	۰	استهلاک هزینه های قبل از بهره برداری
۴۰	۳۹	۳۸	۲۲	۰	منابع حاصل از عملیات
۰	۰	۰	۰	۷۱	سرمایه شرکت
۰	۰	۰	۰	۷۱	تسهیلات مالی دریافتی
۴۰	۳۹	۳۸	۲۲	۱۴۲	جمع کل منابع
					مصارف :
۰	۰	۰	۰	۱۰۱	هزینه های سرمایه ای
۰	۰	۰	۰	۶	هزینه های قبل از بهره برداری
۰	۰	۰	۳	۳۱	سرمایه در گردش
					پرداخت :
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۰	تسهیلات مالی
۱۲	۱۲	۶	۶	۰	مالیات
۲	۲	۱	۱	۰	سود سهام
۲۴	۲۴	۲۱	۲۱	۱۳۸	جمع کل مصارف

۱۵	۱۱۵	۱۰	۱۰	۴	مزد نقدی جاری
۴۹	۳۴	۲	۲	۴	مزد نقدی انباشته

جدول پیش بینی ترانزنامه

سال	سال ۴	سال ۳	سال ۲	سال ۱	قبل	شرح
۵						دارائیهای جاری :
۴۸	۴۸	۴۸	۴۸	۴۴	۳۱	سرمایه در گردش
۴۹	۳۴	۹	۲	-۸	۴	مزد نقدی انباشته
۹۷	۸۱	۶۷	۵۰	۳۷	۳۵	جمع دارائی های جاری
۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	۱۰۱	دارائیهای ثابت به قیمت تمام شده
۲۰	۱۶	۱۲	۸	۴	۰	کسر می شود ذخیره استهلاک
۸۱	۸۵	۸۹	۹۳	۹۷	۱۰۱	خالص دارائیهای ثابت
۳	۴	۴	۵	۵	۶	خالص هزینه های قبل از بهره
۱۸۱	۱۷۰	۱۶۰	۱۴۸	۱۳۹	۱۴۲	برداری

						جمع دارائیا
۱۲	۱۲	۱۲	۹	۶	۰	بدهی ها و حقوق صاحبان سهام:
۲	۲	۲	۲	۱	۰	مالیات
۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۲۰	سود سهام
۱۵	۲۴	۲۴	۲۱	۱۷	۲۰	حصر جاری بدهی های بلند مدت
۱۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۱	جمع بدهی های جاری
۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	۷۱	حصر سررسید شده تسهیلات مالی
۸۵	۶۵	۴۵	۲۶	۱۰	۰	سرمایه
۱۵۶	۱۳۶	۱۱۶	۹۷	۸۱	۷۱	مانده سود و زیان
۱۸۱	۱۷۰	۱۶۰	۱۴۸	۱۳۹	۱۴۲	جمع حقوق صاحبان سهام
						جمع بدهی ها و حقوق صاحبان
						سهام



صفحه

بسمه تعالی

فهرست مطالب

چکیده نتایج

پیشگفتار

۲- ویژگیها و مشخصات فنی محصول

۲-۱- کلیات

۲-۱-۱- اساس کار ترانسفورماتور

۲-۱-۲- مشخصات فنی

۲-۱-۳- قطعات تشکیل دهنده محصول

۲-۱-۴- هسته ترانسفورماتور

۲-۱-۵- قرقره بوبین

۲-۱-۶- سیم پیچ ها

۲-۱-۷- مواد عایق

۲-۱-۸- مقدار فضای لازم

۲-۱-۹- استانداردهای جهانی محصول

۱-۲-۱۰- شماره