SANTAM

دستور کار دستگاه چرخدنده خورشیدی

SGA-10

شرکت طراحی مهندسی سنتام

تهیه و تنظیم:ایمان برازش

www.santamco.com

SANTAM

ENG.DESIGN CO.LTD.

کارخانه:تهران کیلومتر 5 جاده قدیم کرج،خیابان صنایع فلزی ، بلوار 17شهریور،پرسی گاز شمالی،نبش کوچه وزین،پ12

صندوق پستی : 13865/436

تلفن: (+9821) 66806397-66814497-668144

فاکس:(+9821)66816581

پست الکترونیک:info@santamco.com

وب سایت:www.santamco.com

(حق چاپ و کپی برداری محفوظ و مخصوص شرکت سنتام میباشد)

(فهرست)

بخشهای اصلی دستگاه 4

مشخصات محاسباتی دستگاه 8

آزمایش نخست 9

آزمایش دوم 14

بخشهای اصلی و شرح دستگاه

بخشهای اصلی با توجه به شکل 1و 2 بشرح زیر میباشد :

1- دستگیره محرک

2-استیج محرک

3-استیج رینگ

4- استیج بازو1

5- استیج بازو2

6- لودسل

7- گیره استیج

8- یاتاقانها

9- ثبات دیجیتال

10- پایه

11-وزنه ها

12-پین بارگزاری پولی استیج محرک

13-پین بارگزاری پولی استیج رینگ

14-پین بارگزاری پولی استیج بازو1

15-پین بارگزاری پولی استیج بازو2

16- رینگ استیج رینگ

17- سیاره ای استیج رینگ

18- خورشیدی استیج رینگ

19 - بازوی استیج رینگ

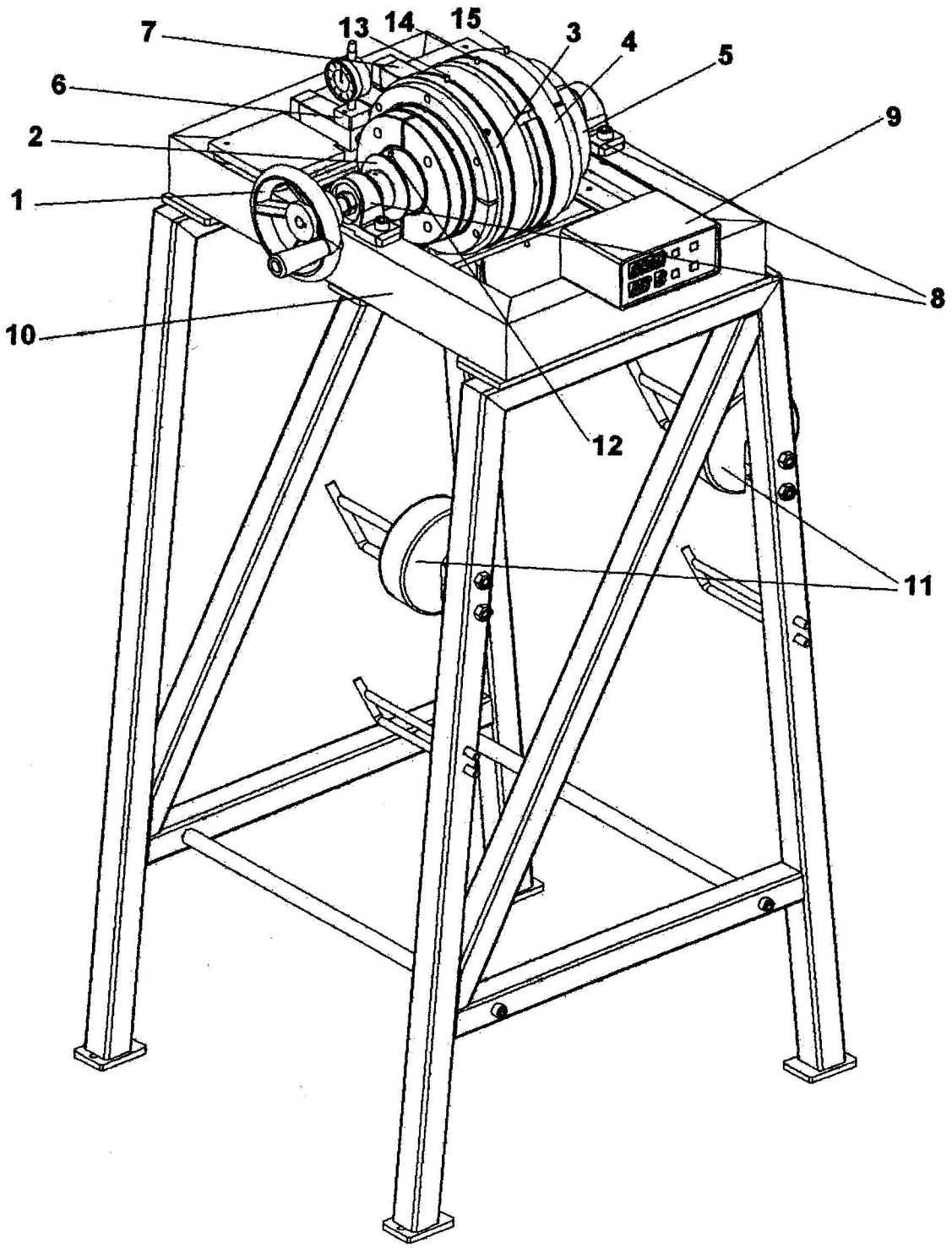
20- رینگ استیج بازو1

21- سیاره ای استیج بازو1

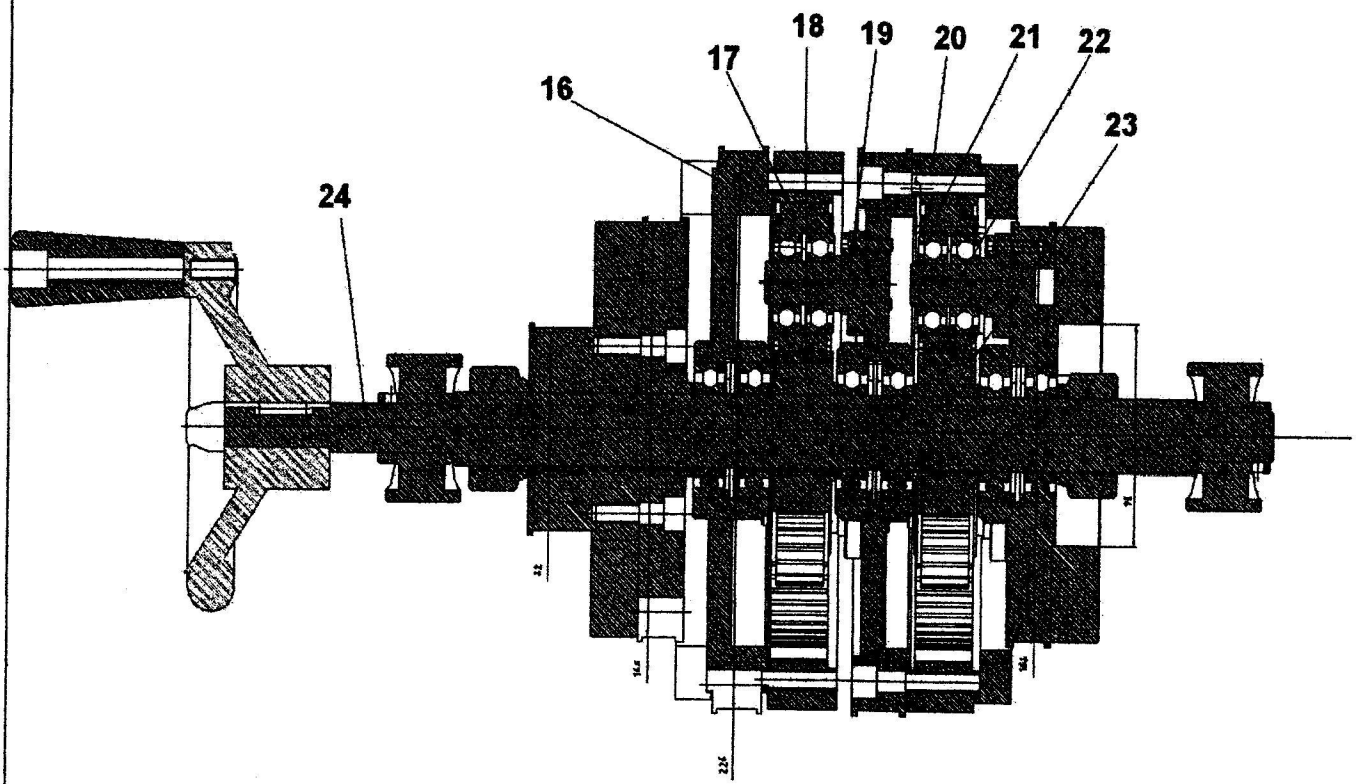
22- خورشیدی استیج بازو1

23- بازوی استیج بازو1

24- محور محرک



شکل 1



شکل2

مشخصات محاسباتی دستگاه

1- تعداد دنده های رینگ در استیج رینگ = 72

2- تعداد دنده های سیاره ای در استیج رینگ = 24

3- تعداد دنده های خورشدی در استیج رینگ = 24

4- تعداد دنده های رینگ در استیج بازوی1=72

5- تعداد دنده های سیاره در استیج بازوی1=24

6- تعداد دنده های خورشیدی در استیج بازوی1=24

7- قطر پولی بارگزاری استیج محرک = 82 میلیمتر

8- قطر پولی بارگزاری استیج رینگ = 226 میلیمتر

9- قطر پولی بارگزاری استیج بازوی 1 = 226 میلیمتر

10- قطر پولی بارگزاری استیج بازوی 2 = 168 میلیمتر

11- طول بازوی لودسل = 122 میلیمتر

آزمایش نخست

تعیین راندمان

تئوری آزمون

برای تعیین راندمان نخست گشتاور های اعمالی بر روی سیستم میبایست محاسبه شود بنابراین اگر در رابطه پایین گشتاور ورودی T_i ، گشتاورخروجی T_o و گشتاور استیج ثابت T_r باشد از معادله تعادل خواهیم داشت:

$$T_i + T_o + T_r = 0 \qquad (1)$$

نسبت تبدیل در سیستم خورشیدی

برای تعیین نسبت تبدیل در چرخ دنده های خورشیدی بدین صورت عمل میشود که در آغاز همگی چرخ دنده های مجموعه یک دور در جهت عقربه های ساعت چرخانده میشود(حتی چرخدنده ثابت سیستم) و مقادیر چرخش آنها در جدول پایین ثبت میگردد سپس بازوی مجموعه ثابت میشود و چرخدنده ثابت یک دور در جهت پادساعتگرد میچرخد .در این حالت نسبت برای بقیه چرخدنده ها حساب میشود و دوباره در جدول پایین نوشته میشود .سرانجام همه مقادیر با هم جمع زده میشود و نسبت تبدیل برای همه سیستم بدست می آید . بنابراین در صورت اعمال گشتاور ورودی ،بخشهای سیستم خورشیدی با همین نسبت ها شتابدار میشوند:

	چرخدنده خورشیدی	چرخدنده سیاره	چرخ دنده داخلی (رینگ)	بازو
چرخش در جهت عقربه ساعت	1	1	1	1
ثابت کردن بازو و چرخش عضو ثابت در جهت پادساعتگرد				0

				نسبت تبدیل

از طرفی توان P در یک سیستم دوار توسط رابطه پایین توصیف میشود که در آن T گشتاور اعمالی ω سرعت زاویه ای میباشد :

$$P = T * \omega \qquad (2)$$

در اینجا برای محاسبه راندمان η نیاز است که نسبت توان خروجی به توان ورودی بدست آید ،بنابراین اگر گشتاور ورودی T_i ، گشتاورخروجی T_o خواهیم داشت:

$$\eta = \frac{T_o * \omega_o}{T_i * \omega_i} \qquad (3)$$

با جایگزاری نسبت های بدست آمده از جدول نسبت تبدیل به جای $\frac{\omega_o}{\omega_i}$ رابطه راندمان قابل محاسبه میباشد . برای محاسبه گشتاور در حالت شبه استاتیکی نیز کافیست که وزن بار اعمالی mg در اندازه شعاع پولی d مربوطه ضرب شود:

$$T = mg * d \qquad (4)$$

روش انجام آزمون

لودسل دستگاه :

این بخش دارای یک دایل گیج میباشد که در اثر اعمال بار بر روی بازوی لودسل مقدار نیرو بر حسب میلیمتر بر روی دایل گیج قابل مشاهده میباشد.البته نیاز است پیش از اعمال نیرو شاخص دایل گیج بر روی عدد صفر تنظیم گردد.لازم بذکر است به ازای هر 5 نیوتن بار اعمالی ،دایل گیج 0.02 میلیمتر جابجایی نمایش میدهد . به عنوان مثال اگر لودسل با شکاف یک استیج در گیر شود و پس از بارگزاری مقدار 0.04 میلیمتر گزارش شود در نتیجه 10 نیوتن به انتهای بازو اعمال میشود .با توجه به اینکه طول بازو لودسل 122 میلیمتر باشد برای محاسبه گشتاور خواهیم داشت:

$$T = 0.122 * 10 \rightarrow T = 1.22\ N.m$$

این دستگاه دارای 4 استیج میباشد که مطابق شکل در آن به ترتیب قطعات استیج محرک ، خورشیدی استیج 1 و خورشیدی استیج 2 با محور کوپل میباشد ودر صورت قفل کردن محور محرک همه ی این قطعات ذکر شده قفل میشوند.

برای آغاز تست نخست یک استیج دلخواه ثابت میشود بدین منظور میبایست لودسل در شکاف استیج وارد شود و سپس از زیر بکمک یک پیچ به پایه مربوطه بسته شود.
برای اعمال گشتاور بر ورودی و خروجی سیستم نیاز است یک ریسمان به همراه آویز به پین محل بارگزاری استیج ورودی بسته شود سپس همین کار دوباره برای استیج خروجی انجام شود .در اینجا میتوان با چرخاندن دستگیره محرک ارتفاع ریسمان های ورودی و خروجی تنظیم نمود .برای بارگزاری میبایست هر دو آویز محور ورودی و خروجی با احتیاط آنقدر بارگزاری شود تا سیستم در آستانه حرکت قرار گیرد.

حال مقادیر گشتاور ورودی و خروجی بدست آمده در جدول پایین لیست میشود تا با استفاده از نسبتهای سرعت بدست آمده در بخش بالا مقادیر راندمان سیستم محاسبه گردد.

گشتاور ورودی T_i			
گشتاور خروجی T_o			
نسبت سرعت ورودی			
نسبت سرعت خروجی			
راندمان $\eta\%$			

پرسشها:

1- راندمان سیستم را برای استیجهای مختلف محاسبه کرده و نتایج با هم مقایسه گردد؟

2- عوامل کاهش راندمان چیست؟

3- رابطه تعادل گشتاورها

آزمایش دوم

بررسی شتاب

تئوری آزمون

تعیین نسبت شتاب در چرخدنده های خورشیدی

در این آزمون شتاب زاویه ای سیستم با همان نسبت سرعت بدست آمده از جداول آزمایش قبل محاسبه میشود و نسبت تبدیل برای محاسبه شتاب زاویه ای هر عضو استفاده میگردد .

تعیین شتاب زاویه ای هر عضو

رابطه تعیین سرعت زاویه بشرح پایین است که $\Delta\theta$ تغییرات زاویه به رادیان و Δt تغییرات زمان میباشد:

$$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \qquad (5)$$

رابطه شتاب زاویه بشرح پایین است که $\Delta\theta$ تغییرات زاویه به رادیان و Δt تغییرات زمان میباشد

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \qquad (6)$$

روش انجام آزمون:

چهار عدد سنسور در زیر استیجها نصب شده است که برای اندازه گیری سرعت و شتاب زاویه ای استیج محرک ،رینگ استیج رینگ ،رینگ استیج بازو 1 و استیج بازو 2 بکار میروند .

نحوه ی کار با ثبات

این بخش از دستگاه جهت محاسبه شتاب و سرعت زاویه ای هر محور میباشد برای این هدف بر روی هر محور یک سیستم اندازه گیری زمان نصب شده است بطوریکه هر دور محور را به چهار بخش تبدیل کرده سپس بر روی نمایشگر، زمان مربوط به هر بخش را بصورت جداگانه ذخیره و قابل پایش می نماید. بر روی باکس آن سه صفحه نمایش وجود دارد که مطابق توضیح پایین به ترتیب زمان یک چهارم دور ، شماره کانال یا همان شماره استیج و تعداد نمونه های ثبت شده را نمایش میدهد.

ضمنا چهار عدد دکمه بر روی باکس میباشد که به شرح پایین میباشد:

1-دکمه Start:

برای نمونه برداری از زمانهای چرخش هر محور بکار میرود ،که با فشردن آن یک چراغ LED در زیر دکمه روشن شده و شروع به شمردن و نمونه برداری میکند در این شرایط اگر دوباره دکمه Start فشرده شود نمونه برداری پایان میابد و توسط دکمه های دیگر مقادیر قابل مشاهده میباشد.

2-دکمه Channel:

با فشردن آن شماره محور یا همان کانال نمایشگر عوض میشود و نمونه برداری از این شماره صورت میپذیرد .

3-دکمه های UP و Down:

پس از پایان نمونه برداری از چرخش محور مورد نظر نوبت به مشاهده زمانهای هر بخش از چرخش محور در صفحه نمایشگر به میلی ثانیه میباشد که در اینجا با فشردن دکمه UP به دیتاهای انتهای فرآیند چرخش و با دکمه Down به دیتاهای آغازین دست میابیم .

روش انجام تست:

برای محاسبه شتاب زاویه ای هر استیج نیاز است نخست ثبات دیجیتال روشن شود و با چند بار فشردن دکمه Channel نمایشگر این بخش بر روی عدد مربوط به کانال آن استیج تنظیم گردد سپس ریسمان بهمراه آویز به پین استیج محرک بسته شود و به کمک جقجقه ای محرک ریسمان بالا کشیده شود. در این مرحله بر روی آویز نصب شده بر استیج محرک مقداری وزنه قرار داده میشود تا سیستم شروع به حرکت شتابدار نماید سپس کمی پس از حرکت استیج محرک دکمه start نمایشگر زده میشود تا زمانهای مربوط به استیج دلخواه ثبت و ذخیره گردد .پس از گرفتن دیتاهای لازم دوباره دکمه start زده میشود تا نمونه برداری پایان یابد و برای ثبت بکمک دکمه ی up و down دیتاها در جدول پایین قابل دسترسی و ثبت میگردند:

استیج ها			
$\Delta\theta$ بازه زاویه ای			
Δt بازه زمانی			
ωسرعت زاویه ای			

هنگامی که سرعتهای زاویه ای بدست آمد ،جدول پایین را برای سرعتهای زاویه ای تشکیل میدهیم و از آن شتاب زاویه ای تجربی را بدست می آوریم:

استیج ها			
$\Delta\omega$ بازه زاویه ای			
Δt بازه زمانی			
αشتاب زاویه ای			

پرسش ها

1-شتاب زاویه ای را برای هر استیج بصورت جداگانه محاسبه کرده و با نتایج تئوری مقایسه نمایید؟

2-عوامل خطا را در این آزمایش نام ببرید؟